2025



يغنيك عن تعدد المصادر

كتاب الشرح والتدريبات

OPEN BOOK

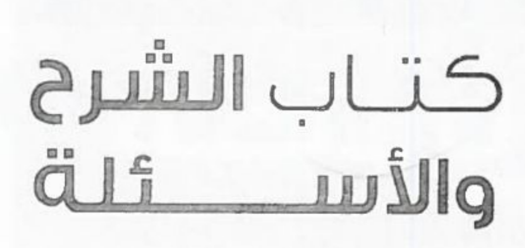
في

الأحياء وعلوم الأرض

(الفصل السابع)







الأحياء وعلوم الأرض

٢٠٢٥

الصف 3 ثانوي

محتويات الكتـــــاب

الفصل 7 الأحـــياء وعلـــوم الأرض

البـــاب الأول : علم الچيولوجيـــــا ومادة الأرض

البـــاب الثاني : المعـــــــــــــــادن

البـــاب الثالث : الصخـــــــــــــــور





علم الچيولوجيا ومادة الأرض

الدرس 1	علم الچيولوجيا ومادة الأرض - مكونات كوكب الأرض.
الدرس 2	التراكيب الجيولوجية لصخور القشرة الأرضية.
الدرس 3	الچيولوجيا التاريخية - تراكيب عدم التوافق.




تشير إلى أن هـــذه الأسئلـــة
تم الإجابـــة عنها و شرحهـــا

لمشاهدة فيديوهات
حل الكتـــاب





الجزء 1

مقدمة في علم الجيولوجيا ومكونات كوكب الأرض

الباب 1 | الدرس 1

علم الجيولوجيا

الچيولوچيا
هي كلمة من مقطعين هما

Geo	logus
يعني الأرض	يعني علم

علم الجيولوجيا (علم الأرض)

هو العلم الذي يتناول كل ما له علاقة بالأرض ومكوناتها وحركاتها وتاريخها وظواهرها الطبيعية وثرواتها.



أفرع علم الجيولوجيا

- يتفرع علم الجيولوجيا إلى عدة أفرع كل منها يبحث في ناحية معينة ومنها ما يلي:

الفرع	ما يختص بدراسته (أهميته)
الجيولوجيا الطبيعية Physical Geology	يختص بدراسة العوامل الخارجية (رياح – أمطار) والداخلية (زلازل – براكين) وتأثير كل منها على صخور كوكب الأرض.
الجيولوجيا التركيبية Structural Geology	يختص بدراسة التراكيب والبنيات المختلفة التي تتواجد عليها الصخور الناتجة من تأثير كل من القوى الخارجية والداخلية التي تعمل باستمرار وبدرجات قوة متباينة على الأرض.



علم الطبقات Stratigraphy	• يختص بدراسة القوانين والظروف المختلفة المتحكمة في تكوين الطبقات الصخرية. • وأماكن ترسيبها بعد تفتيتها ونقلها بواسطة عوامل طبيعية مختلفة.
علم الأحافير Paleontology	• يختص بدراسة بقايا الكائنات الفقارية واللافقارية والنباتية التي تتواجد في الصخور الرسوبية ومن خلالها نستطيع أن: – نحدد العمر الچيولوچي لهذه الصخور. – نحدد ظروف البيئة التي تكونت فيها.
علم المعادن والبلورات Mineralogy and Crystallography	• يبحث في دراسة المعادن من حيث: – أشكالها. – خصائصها الفيزيائية (اللون – البريق – الكثافة). – خصائصها الكيميائية (قابليتها للذوبان – نوع الرابطة الكيميائية). – صور أنظمتها البلورية.
الجيوكيمياء Geochemistry	• يختص بدراسة: – الجانب الكيميائي للمعادن والصخور. – توزيع العناصر في القشرة الأرضية. – تحديد نوع ونسبة الخامات المعدنية في القشرة الأرضية.
جيولوجيا المياه الأرضية (الجوفية) Hydrogeology	• فرع يبحث عن كل ما يتعلق بالمياه الأرضية والكيفية التي يتم بها استخراج هذه المياه للاستفادة منها في الزراعة واستصلاح الأراضي.
جيولوجيا البترول Petroleum Geology	• هو العلم الذي يختص بكل العمليات التي تتعلق بنشأة البترول أو الغاز وهجرته وتخزينه في الصخور.
علم الجيوفيزياء Geophysics	• يختص بالبحث عن أماكن تواجد الثروات البترولية والخامات المعدنية وكل ما هو تحت سطح الأرض بعد الكشف عنها بالأجهزة الكاشفة الحساسة.
الجيولوجيا الهندسية Engineering Geology	• هو العلم الذي يهتم بدراسة الخواص الميكانيكية والهندسية للصخور (مقاومة الصخر للضغط والإجهاد) بهدف إقامة المنشآت الهندسية المختلفة مثل السدود والأنفاق والكباري العملاقة وناطحات السحاب والأبراج.





ملاحظات مفتاحية

- البحث عن المياه الجوفية يختص بذلك **علم الجيوفيزياء** ولكن استخراجها واستخدامها يختص بها **علم المياه الجوفية**.
- دراسة العوامل سواء الخارجية أو الداخلية يختص بها **علم الجيولوجيا الطبيعية** ولكن دراسة التراكيب الجيولوجية الناتجة عن العوامل يختص بها **الجيولوجيا التركيبية**.
- البحث عن المواد البترولية يختص بذلك **علم الجيوفيزياء** ولكن تخزينها وهجرتها في الصخور يختص بها **علم جيولوجيا البترول**.

- **أهمية الجيولوجيا في حياتنا:**

أهمية الجيولوجيا

مجال التعدين

التنقيب عن الخامات المعدنية **كالذهب** و**الحديد** و**الفضة** و**غيرها**.

مجال الطاقة

الكشف عن مصادر الطاقة المختلفة مثل **الفحم** و**البترول** و**الغاز الطبيعي** و**المعادن المشعة**.

مجال البناء

البحث عن مواد البناء المختلفة مثل **الحجر الجيري** و**الطفل** و**الرخام** و**الجبس** و**غيرها**.

مجال الهندسة العمرانية

تخطيط المشاريع العمرانية كبناء مدن جديدة وسدود وأنفاق وشق طرق آمنة من الأخطار والكوارث.

مجال الزراعة

الكشف عن مصادر المياه الأرضية التي نعتمد عليها في استصلاح الأراضي.

مجال الصناعات الكيميائية

البحث عن المواد الأولية المستخدمة في الصناعات الكيميائية مثل **الصوديوم** و**الكبريت** و**الكلور** لتصنيع أسمدة ومبيدات حشرية وأدوية.

المجال العسكري

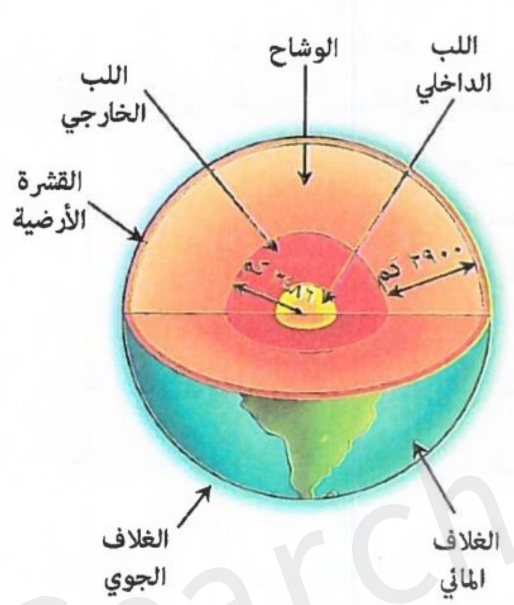
تسهم في إنجاح العمليات العسكرية.

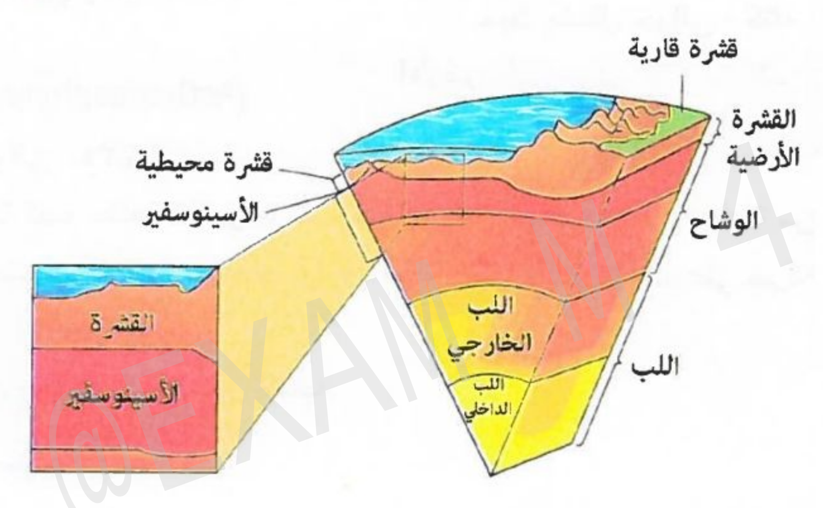


مكونات كوكب الأرض

- لكوكب الأرض مكونات رئيسية:







١ القشرة الأرضية crust

- **التكوين:** هي عبارة عن غلاف رقيق السمك يتكون من (صخور نارية ورسوبية ومتحولة).
- **تنقسم إلى:**



القشرة القارية		القشرة المحيطية
حوالي ٦٠ كم في جسم القارات	السمك	ما بين ٨ إلى ١٢ كم تحت البحار والمحيطات
صخور السيال الجرانيتية المكونة من (سيليكا وألومنيوم)	التكوين	صخور السيما البازلتية المكونة من (سيليكا وماغنيسيوم)
أقل في الكثافة	الكثافة	أكبر في الكثافة



- **التوازن:**

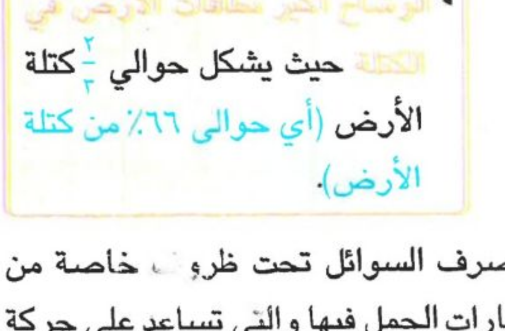
رغم اختلاف الكثافة بين صخور القشرتين المحيطية والقارية إلا أنها في حالة من التوازن الدائم؛ **لأن القشرة** القارية (الأكبر سمكاً وأقل كثافة) ، **والقشرة المحيطية (الأقل سمكاً وأعلى كثافة) تتعرضان للعوامل** الداخلية والخارجية باستمرار **ما يؤدى لحدوث ظاهرة تعرف بالتوازن الأيزوستاتيكي.**

٢ الوشاح Mantle

- **التكوين:** يتكون من ثلاثة أجزاء:

الجزء الأول : يشترك مع القشرة الأرضية **لتكوين الغلاف** الصخري (Lithsphere) **الذي يصل سمكه** حوالي ١٠٠ كم.

الجزء الثاني: يوجد أسفل الغلاف (Asthenosphere) **بسمك يصل إلى حوالي ٣٥٠ كيلومترا** ويتكون من مواد صخرية **لدنه مائعة تتصرف تصرف السوائل تحت ظروف خاصة من** الضغط ودرجة الحرارة وتسمح **بانتشار دوامات تيارات الحمل فيها والتي تساعد على حركة** القارات فوقها.



طلعوظة

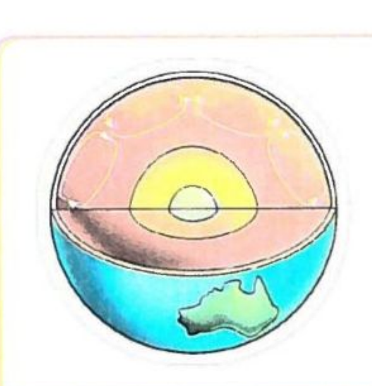
- الوشاح أكبر نطاقات الأرض في الكتلة **حيث يشكل حوالي $\frac{2}{3}$ كتلة الأرض** (أي حوالى ٦٦٪ من كتلة الأرض).

الجزء الثالث: الجزء السفلي من الوشاح، **يتكون من صخور صلبة.**

- **السمك:** يمتد من أسفل القشرة **ليصل سمكه إلى** حوالى **٢٩٠٠ كم.**
- **العمق:** من **٦٠** إلى **٢٩٦٠ كم.**
- **الحجم:** أكبر النطاقات حجماً **يكون أكثر من** ٨٤٪ **من** حجم الأرض **(أي حوالي $\frac{4}{5}$ حجم الأرض).**

الأسينوسفير (الوشاح العلوي) Asthenosphere

- هو الجزء العلوي من الوشاح.
- **سمكه:** حوالي ٣٥٠ كم
- **تكوينه:** صخور **لدنة مائعة تتصرف مثل السوائل تحت ظروف خاصة** من الضغط ودرجة الحرارة، **وتسمح بانتشار دوامات تيارات** الحمل فيها **والتي تساعد على حركة القارات فوقها.**

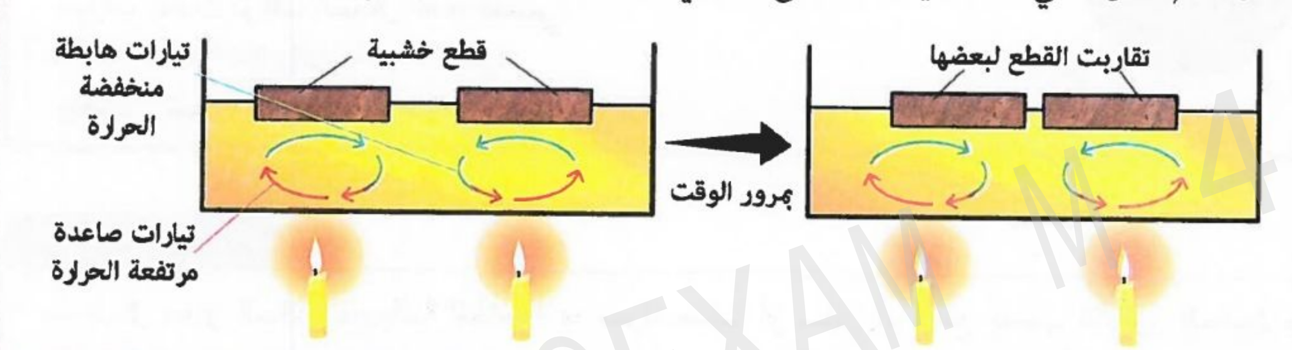




صندوق جيولوجي — كيف تتحرك القارات؟

- تنتج تيارات الحمل الدورانية في الوشاح العلوي؛ بسبب تصرفه مثل السوائل في ظروف خاصة من الضغط والحرارة، حيث يحدث تباين (اختلاف) في درجات حرارة الوشاح العلوي؛ مما يؤدي إلى تولد تيارات (هابطة) منخفضة الحرارة ذات كثافة عالية، وتيارات (صاعدة) مرتفعة الحرارة ذات كثافة منخفضة، وتلك التيارات تتسبب في حركة القارات.
- مصدر الحرارة المنقولة إلى الوشاح هو لب الأرض.
- تجربة للإثبات:

الأدوات: (سائل عالي الكثافة يمثل الوشاح العلوي – مصدر للحرارة – قطع خشبية تمثل القارات)



٣ اللب أو النواة Core

- **نصف القطر (السمك):** حوالي ٣٤٨٦ كم.
- **العمق:** من ٢٩٦٠ إلى ٦٤٤٦ كم.
- **الحجم:** يكون حوالي ١٥٪ من حجم الأرض.
- **الكتلة:** $\frac{١}{٣}$ كتلة الأرض؛ لأنه يتكون من مواد عالية الكثافة (حوالي ٣٣٪ من كتلة الأرض).
- **الضغط:** كبير جداً يصل لملايين من الضغط الجوي.
- **درجة الحرارة:** أعلى من ٥٠٠٠°م.
- **تقسيم اللب (نواة الأرض):** أثبتت نتائج تحليل الموجات الزلزالية التي تنتشر في جوف الأرض عند حدوث الزلازل أن لُب الأرض ينقسم إلى لُب خارجي ولُب داخلي (مركزي).

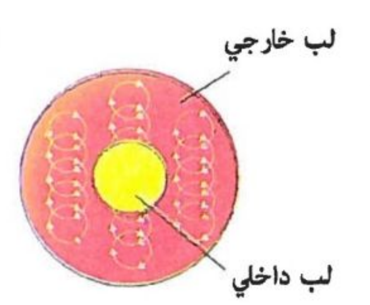
	اللب الخارجي Outer Core	اللب الداخلي Inner Core
السمك	حوالي ٢١٠٠ كم	حوالي ١٣٨٦ كم
التكوين	مصهور الحديد والنيكل	صخور صلبة عالية الكثافة
الكثافة	حوالي ١٠ جم / سم^{٣}	حوالي ١٤ جم / سم^{٣}
الضغط	يوازي ٣ مليون ضغط جوي	أكبر من ٣ مليون ضغط جوي



- **أهمية معرفة تركيب اللُب:**

تمكن العلماء من تفسير أصل المجال المغناطيسي للأرض؛ بسبب وجود لُب خارجي من مواد مصهورة تدور حول لُب داخلي صخري صلب.

صندوق جيولوجي — **المجال المغناطيسي للأرض**



- اللُب الخارجي السائل تتواجد عناصره في صورة فيض من الشحنات ومع دورانه حول اللُب الداخلي يولد العديد من التيارات الكهربية ينتج عنها المجال المغناطيسي للأرض.
- **ماذا يحدث عند توقف دوران اللُب الخارجي حول الداخلي؟**

سوف يحدث توقف للمجال المغناطيسي.

- **ما نتيجة تغير اتجاه دوران اللُب الخارجي؟**

ينعكس اتجاه المجال المغناطيسي للأرض.

ملاحظات مفتاحية

- يتخذ كل نطاق الحالة الفيزيائية الخاصة به سواء صلب أو سائل أو مائع؛ بسبب التوازن الحادث بين درجات الحرارة والضغط الذي يتعرض إليهما.
- تم معرفة التركيب الداخلي للأرض عن طريق تحليل الموجات الزلزالية المنتشرة في جوف الأرض وذلك يتبع تخصص علم الجيوفيزياء.
- يتشابه التركيب الكيميائي للوشاح مع تركيب القشرة المحيطية (السيما)، حيث كلاهما يدخل السيليكون والماغنيسيوم فى تركيبهما.

العمق	الطبقة
	القشرة الأرضية محيطية (٨ -١٢ كم) قارية (٦٠ كم)
٦٠ كم	
	الوشاح العلوي (٣٥٠ كم)
٤١٠ كم	
	الوشاح السفلي (٢٥٥٠ كم)
٢٩٦٠ كم	
	اللب الخارجي (٢١٠٠ كم) (١٠ جم / سم٣)
٥٠٦٠ كم	
	اللب الداخلي (١٣٨٦ كم) (١٤ جم / سم٣)
٦٤٤٦ كم	

منخفضة
قيم الكثافة والحرارة والضغط
مرتفعة

تيارات الحمل الدورانية المسببة لحركة القارات

نطاق لدن يتكون من أكاسيد الحديد والماغنيسيوم والسيليكون

نطاق صلب يتكون من أكاسيد الحديد والماغنيسيوم والسيليكون أكبر النطاقات في الكتلة والحجم

مصهور الحديد والنيكل

نطاق صلب من الحديد والنيكل

الضغط (مليون ض.ج)

الضغط في اللب الخارجي يصل إلى ٣ مليون ض.ج

درجة الحرارة (C°)

نقطة الانصهار

الحرارة الداخلية

نقطة الانصهار

الانصهار الجزئي

درجة الحرارة تزداد عن ٥٠٠٠° في اللب

العمق (كم)

الدرس الأول

- علم الچيولوچيا ومادة الأرض
- مكونات كوكب الأرض



فيديو الحل

الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير

أولًا أسئلة الاختيار من متعدد

مقدمة في علم الجيولوجيا

١ ما الأفرع المستخدمة فى تحديد أماكن خامات الفوسفات بمصر وتحليل تلك الأماكن لمعرفة نسب الخام فيها ؟

(أ) الجيوفيزياء وجيولوجيا البترول
(ب) علم الحفريات والجيوفيزياء
(جـ) الجيوكيمياء والجيوفيزياء
(د) الجيولوجيا الهندسية والجيوكيمياء

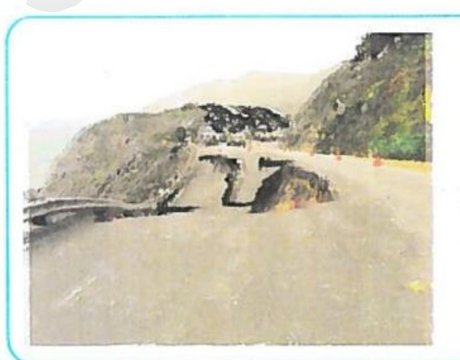
٢ يمكن فحص العينات الصخرية فى بعض المواقع لتحديد مساميتها ومدى صلابتها وقوة تحملها للقيام بعمليات التخطيط العمرانى من خلال ....

(أ) الجيولوجيا التركيبية
(ب) علم الجيوفيزياء
(جـ) الجيولوجيا الهندسية
(د) علم الجيوكيمياء

٣ حدث فى مدينة الإسكندرية فى العصور القديمة زلزال دمر أجزاء كبيرة من المدينة والكثير من المبانى، إذا أردت أن تعرف أكثر عن هذه الظاهرة يجب عليك قراءة كتاب فى علم ....

(أ) الجيولوجيا الهندسية
(ب) الجيولوجيا الطبيعية
(جـ) الأحافير
(د) الطبقات

٤ الخطأ الموضح في الشكل يرجع إلى قصور من جانب المتخصصين فى علم ....



(أ) الجيوفيزياء
(ب) جيولوجيا الطبقات
(جـ) الجيولوجيا الهندسية
(د) الجيولوجيا الطبيعية

٥ أى أفرع علم الجيولوجيا تساهم بشكل رئيسي في تحديد مواقع المياه الأرضية وكيفية استخراجها في الصحراء الغربية ؟

(أ) جيولوجيا المياه الأرضية ثم الجيوفيزياء
(ب) الجيوفيزياء ثم جيولوجيا المياه الأرضية
(جـ) الجيوفيزياء فقط
(د) جيولوجيا المياه الأرضية فقط



٦ الرسم البياني المقابل يوضح كمية أحد المعادن في بعض الدول بوحدة الطن المتري :

حدد ما فرع الجيولوجيا المسؤول عن معرفة تلك النسب ؟



(أ) الجيوفيزياء
(ب) الجيوكيمياء
(جـ) المعادن والبلورات
(د) الجيولوجيا الطبيعية

٧ قامت هيئة الاستعلامات المصرية بعمل ندوات تعريفية بأهم المشروعات القومية وتمت دعوة أحد الخبراء الجيولوجيين لعرض دور الجيولوجيا فى المشروعات التالية، ولكن الخبير اعتذر عن إحدى الندوات لعدم اختصاصه بالمشروع. حدد اسم المشروع الذى اعتذر الخبير عن ندوته ....

(أ) ١٠٠ مليون صحة
(ب) العاصمة الإدارية الجديدة
(جـ) حقل ظهر للغاز الطبيعى
(د) استصلاح المليون ونصف فدان

٨ الجدول المقابل يوضح التطبيقات العلمية لبعض أفرع علم الجيولوجيا :

الفرع	تطبيقاته
(أ)	تحديد التركيب الكيميائى والمعدنى للصخور المختلفة.
(ب)	دراسة الأشكال التي تظهر عليها الصخور المختلفة وخصائصها.

أى مما يلى يمثل الفرعين (أ) ، (ب) على الترتيب ....

(أ) المعادن والبلورات والجيوفيزياء
(ب) الجيوكيمياء وعلم الطبقات
(جـ) الجيوكيمياء والجيولوجيا
المعادن والبلورات والجيوكيمياء

٩ البترول والغاز الطبيعى من مصادر الطاقة غير المتجددة وتقوم الدول حاليًا بالاعتماد على مجالات الجيولوجيا لإيجاد بدائل حقيقة لهذه المشكلة حيث تقوم بـ ....

(أ) التنقيب عن أماكن الثروات المعدنية
(ب) التنقيب عن العناصر المشعة فى الصخور
(جـ) البحث عن مصادر المياه الجوفية
(د) الاتجاه إلى تنمية الصناعات الثقيلة

١٠ تسهم الجيولوجيا بشكل كبير فى توفير إحدى الوسائل العلاجية لتنمية النباتات وحمايتها من الآفات الضارة حيث تقوم بـ ....

(أ) البحث عن مصادر المياه الجوفية
(ب) دراسة العوامل الجوية المختلفة
(جـ) دراسة الأشكال والبنيات المختلفة للصخور
(د) البحث عن بعض الخامات الأولية

١١ من محتوى الطبقات الصخرية أمكننا الاستدلال على تطور الكائنات الحية فى البيئات المختلفة بمرور الزمن عن طريق الاعتماد على ....

(أ) علم الجيولوجيا الطبيعية
(ب) علم الطبقات
(جـ) علم الأحافير
(د) علم الجيولوجيا التركيبية



(١٢) ما العلم الذى ساعد على الكشف عن أماكن تواجد الألغام المزروعة فى صحراء منطقة العلمين فى شمال مصر ؟

Ⓐ الجيولوجيا الطبيعية ⓑ الجيوفيزياء ⓒ الجيولوجيا الهندسية ⓓ علم الطبقات

(١٣) يساهم علم الجيولوجيا فى المجالات الآتية ماعدا .... (دور تجريبى ٢٠٢٣)

Ⓐ تحديد نسب المواد الأولية فى الصناعات الكيميائية ⓑ تحديد أماكن بناء السدود وشق الأنفاق

ⓒ التنقيب عن الخامات المعدنية ⓓ الكشف عن مصادر الطاقة

(١٤) ما هو علم الجيولوجيا الذى له تأثير كبير فى مجال الصناعة عن طريق تحليل الخامات الأولية لبعض الصناعات ؟ (دور أول ٢٠٢٣)

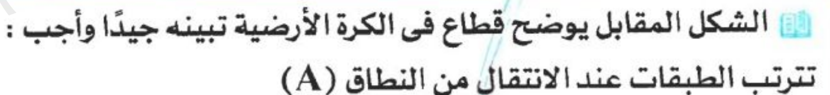
Ⓐ جيولوجيا البترول ⓑ الجيوفيزياء ⓒ الجيوكيمياء ⓓ الجيولوجيا التركيبية

(١٥) ما هو دور الجيولوجيين في صناعة الأسمدة والمبيدات ؟ (دور ثانٍ ٢٠٢٣)

Ⓐ توفير المواد الأولية اللازمة للصناعة ⓑ استخراج عنصر اليورانيوم المشع من المونازيت

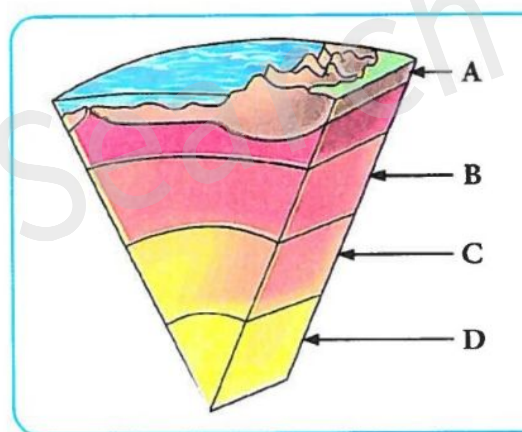
ⓒ توفير مواد البناء كالجبس والحجر الجيري ⓓ استخراج الحديد من معدن الهيماتيت

مكونات كوكب الأرض



(١٦) الشكل المقابل يوضح قطاع فى الكرة الأرضية تبينه جيدًا وأجب :

تترتب الطبقات عند الانتقال من النطاق (A) إلى النطاق (D) ....



Ⓐ تنازليًا حسب الضغط

ⓑ تنازليًا حسب تركيز الحديد

ⓒ تصاعديًا حسب الكثافة

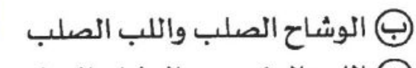
ⓓ تصاعديًا حسب السُمك

(١٧) الشكل المقابل يمثل قطاعًا طوليًا فى الكرة الأرضية من سطحها إلى مركزها، تبينه جيدًا وأجب :

(١) أى النطاقات الأرضية هى الأقل كثافة من النطاق (3) ؟

Ⓐ النطاق (1) ⓑ النطاق (4)

ⓒ النطاق (5) ⓓ النطاق (6)



(٢) الحد الفاصل (B) يفصل بين ....

Ⓐ اللب المنصهر واللب الصلب ⓑ الوشاح الصلب واللب الصلب

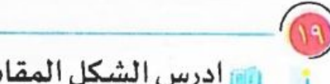
ⓒ اللب المنصهر والوشاح اللدن ⓓ اللب المنصهر والوشاح الصلب

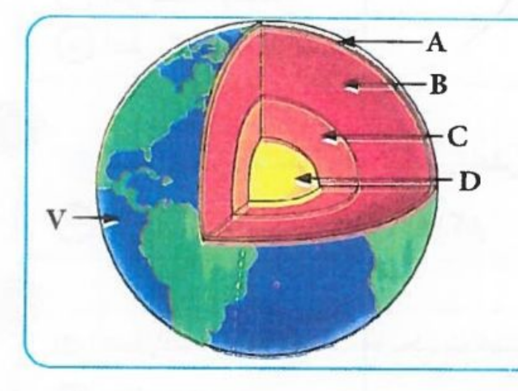


١٨ عند الانتقال من عمق ٢٠٠ كم إلى ٢٢٠٠ كم من سطح البحر؛ فأى الاختيارات التالية خطأ ؟

ⓐ يتغير التركيب الكيميائى ⓑ تتغير الحالة الفيزيائية
ⓒ يتغير الضغط الجوى ⓓ تتغير قيمة الكثافة

١٩ ادرس الشكل المقابل جيدًا ثم أجب عما يأتي :





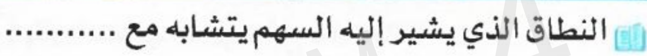
(١) ما المُكون الذي يصل أقصى عمق له إلى ١١ كم من سطح البحر ؟

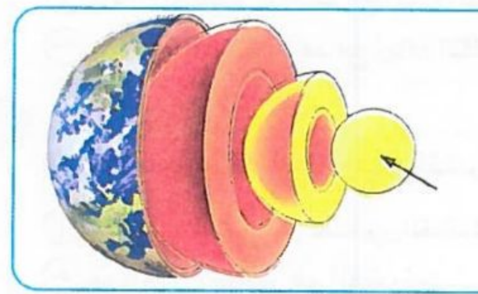
ⓐ A ⓑ B
ⓒ C ⓓ V

(٢) ما المُكون الذى يوجد أسفله مباشرة مصهور الحديد والنيكل ؟

ⓐ A ⓑ B ⓒ C ⓓ V

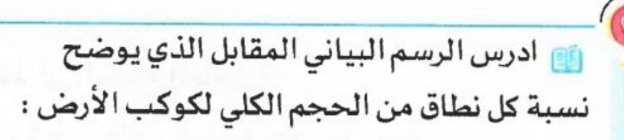
٢٠ النطاق الذي يشير إليه السهم يتشابه مع ....





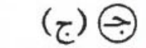
ⓐ الوشاح السفلي في الحرارة
ⓑ الوشاح العلوي في الظواهر الناتجة عنه
ⓒ اللب الخارجي في الكثافة
ⓓ القشرة الأرضية في الحالة الفيزيائية

٢١ ادرس الرسم البياني المقابل الذي يوضح نسبة كل نطاق من الحجم الكلي لكوكب الأرض :



أي النطاقات تنسب إليه الظاهرة الموضحة في هذا الشكل ؟

ⓐ (أ) ⓑ (ب)
ⓒ (ج) ⓓ (ب) و(ج)

٢٢ الصورة التي أمامك توضح خريطة تظهر فيها قارتي (أفريقيا ، أمريكا الجنوبية) والمحيط الأطلنطي، والحروف (D ، C ، B ، A) هي مواقع مختلفة في القشرة الأرضية :

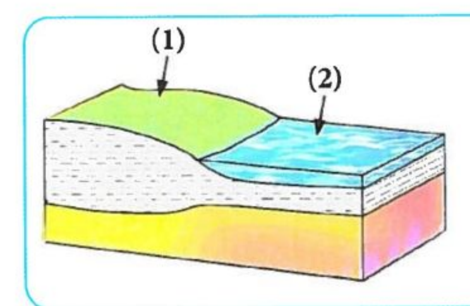


أي الاختيارات في الجدول التالي تمثل الكثافة النسبية لصخور القشرة الأرضية في المواقع (C ، D ، B ، A) ؟

	الأكثر كثافة	الأقل كثافة
ⓐ	D ، A	B ، C
ⓑ	D ، C	B ، A
ⓒ	B ، A	D ، C
ⓓ	B ، C	D ، A



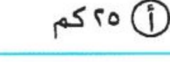
٢٣ بالمقارنة مع الصخور المكونة للجزء (1)؛ فإن الصخور أسفل (2) ....



(أ) أقل كثافة وأعلى سمكًا
(ب) أعلى كثافة وسمكًا
(جـ) أقل كثافة وسمكًا
(د) أعلى كثافة وأقل سمكًا



٢٤ عند أى من الأعماق التالية فى باطن الأرض يوجد النطاق المسؤول عن تباعد قارة أفريقيا عن قارة آسيا ؟



(أ) ٢٥ كم (ب) ٢٥٠ كم (جـ) ٢٥٠٠ كم (د) ٥٥٠٠ كم

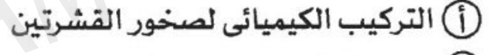


٢٥ أى العبارات التالية تصف ما يحدث عند زيادة العمق في باطن الأرض ؟

(أ) يزداد الضغط المحيط مع زيادة الكثافة
(ب) يزداد الضغط المحيط مع قلة الكثافة
(جـ) يقل الضغط المحيط مع زيادة الكثافة
(د) يقل الضغط المحيط مع قلة الكثافة



٢٦ الفرق الملحوظ فى الكثافة بين القشرة القارية والقشرة المحيطية على الأرجح؛ بسبب الاختلاف فى ....

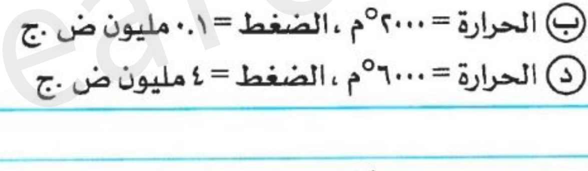


(أ) التركيب الكيميائى لصخور القشرتين
(ب) الحالة الفيزيائية لصخور القشرتين
(جـ) مسامية الصخور فى القشرتين
(د) سمك القشرتين



٢٧ حدد أى العبارات التالية الأدق فى التعبير عن درجات الحرارة والضغط فى الوشاح العلوى ؟

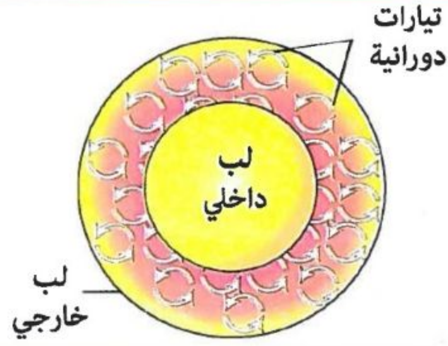
(أ) الحرارة = ١٦٠٠°م ، الضغط = ١٠ مليون ض .ج
(ب) الحرارة = ٢٠٠٠°م ، الضغط = ٠.١ مليون ض .ج
(جـ) الحرارة = ٥١٠٠°م ، الضغط = ٠.٥ مليون ض .ج
(د) الحرارة = ٦٠٠٠°م ، الضغط = ٤ مليون ض .ج





٢٨ ادرس الشكل الذى أمامك جيدًا ثم أجب :

ما دور التيارات الموضحة فى الشكل ؟

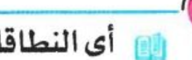


(أ) تعمل على حركة القشرة الأرضية
(ب) كونت الغلاف المائى للأرض
(جـ) تكون المجال المغناطيسى للأرض
(د) تعمل على تكوين التراكيب الجيولوجية

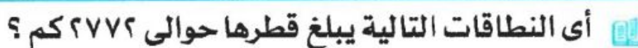


٢٩ أى أفرع علم الجيولوجيا تمكن من معرفة اختلاف الحالة الفيزيائية للب الأرض ؟

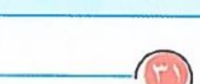
(أ) الجيوكيمياء (ب) المعادن والبلورات (جـ) الجيولوجيا الطبيعية (د) الجيوفيزياء



٣٠ أى النطاقات التالية يبلغ قطرها حوالى ٢٧٧٢ كم ؟

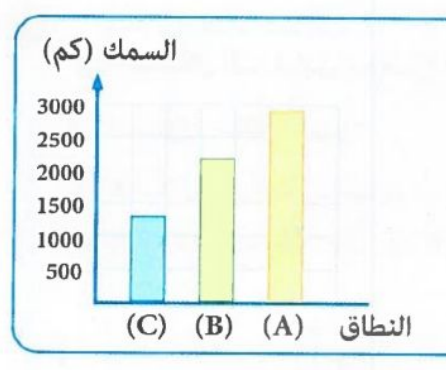


(أ) الوشاح (ب) النواة (جـ) اللب الخارجى (د) اللب الداخلى



٣١ ادرس الرسم البيانى المقابل ثم أجب :

رتب تلك النطاقات من الأعلى فى الكثافة إلى الأقل ....



(أ) C ← B ← A

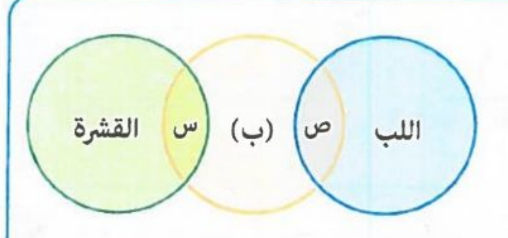
(ب) A ← B ← C

(ج) C ← A ← B

(د) B ← A ← C

٣٢ المخطط المقابل يوضح ثلاثة نطاقات صخرية من مكونات الأرض، النطاق (ب) يمثل أكبر النطاقات حجمًا، (س) ، (ص) تمثل عناصر كيميائية مشتركة بينها. ادرسه جيدًا وأجب :

أى مما يلى يمثل العناصر (س) ، (ص) على الترتيب ؟

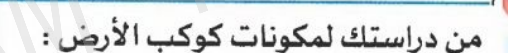


(أ) النيكل – الماغنسيوم

(ب) الحديد – السيليكون

(ج) السيليكون – الحديد

(د) الماغنسيوم – السيليكون

٣٣ 
من دراستك لمكونات كوكب الأرض :

(أ) أحد النطاقات صخوره بين الصلابة و السيولة.

(ب) أحد النطاقات صخوره فى حالة توازن دائم.

(ج) أحد النطاقات مكوناته ثقيلة الوزن.

حدد ما يتوافق مع خصائص النطاقات (أ) ، (ب) ، (ج) على الترتيب ؟

(أ) الأسينوسفير – اللب الصلب – القشرة الأرضية

(ب) اللب الصلب – القشرة الأرضية – اللب المنصهر

(ج) الوشاح السفلى – الأسينوسفير – اللب الصلب

(د) الوشاح العلوى – القشرة الأرضية – اللب المنصهر



٣٤ الجدول التالى يوضح بعض الخصائص لاثنين من النطاقات الصخرية لكوكب الأرض :

النطاق (أ)	النطاق (ب)
الجزء الداخلى منه يتواجد فى الصورة الصلبة.	الجزء الداخلى منه يتواجد فى الصورة الصلبة.
صخوره تمتد لعمق يصل لأكثر من ٢٠٠٠ كم.	صخوره تمتد لعمق يبدأ من ٥٠٠٠ كم.

أى مما يلى يعتبر صحيحًا عن هذين النطاقين ؟

(أ) الجزء الداخلى من النطاق (أ) أعلى كثافة من النطاق (ب)

(ب) حجم النطاق (أ) أكبر من حجم النطاق (ب)

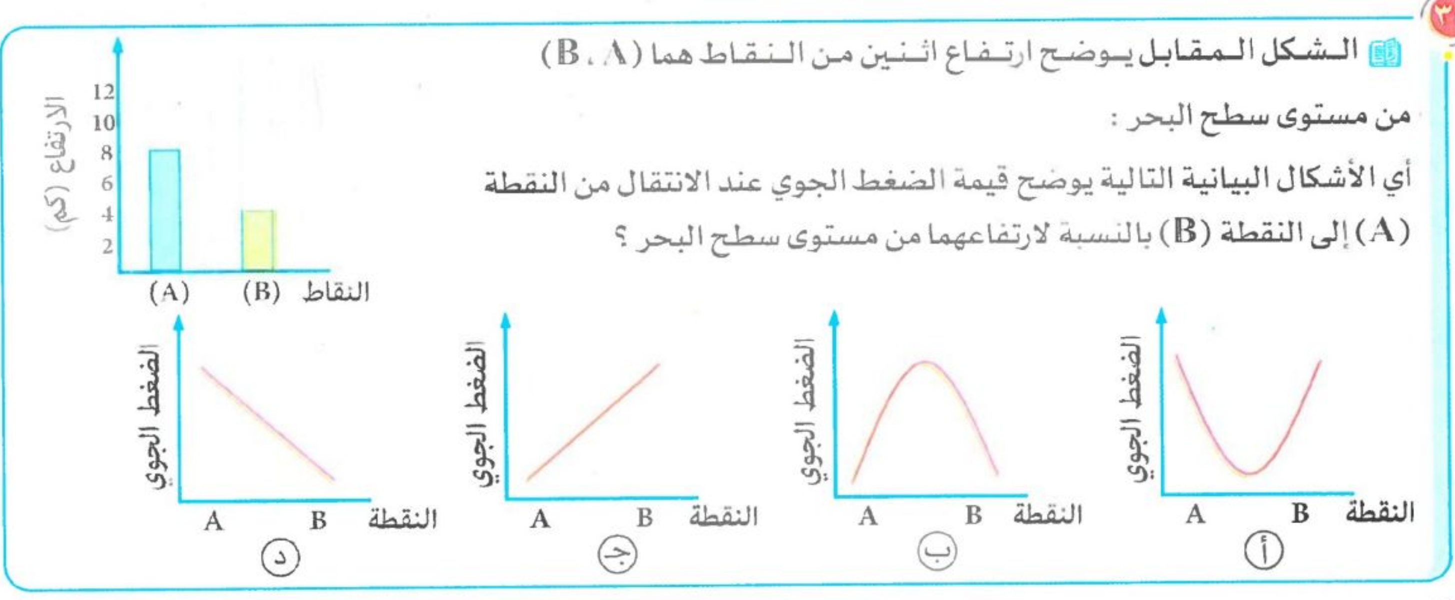
(ج) الجزء الخارجي من النطاق (أ) منصهر ، والجزء الخارجي من النطاق (ب) لدن

(د) قيمة الضغط الجوى متقاربة لتشابههما فى الحالة الفيزيائية



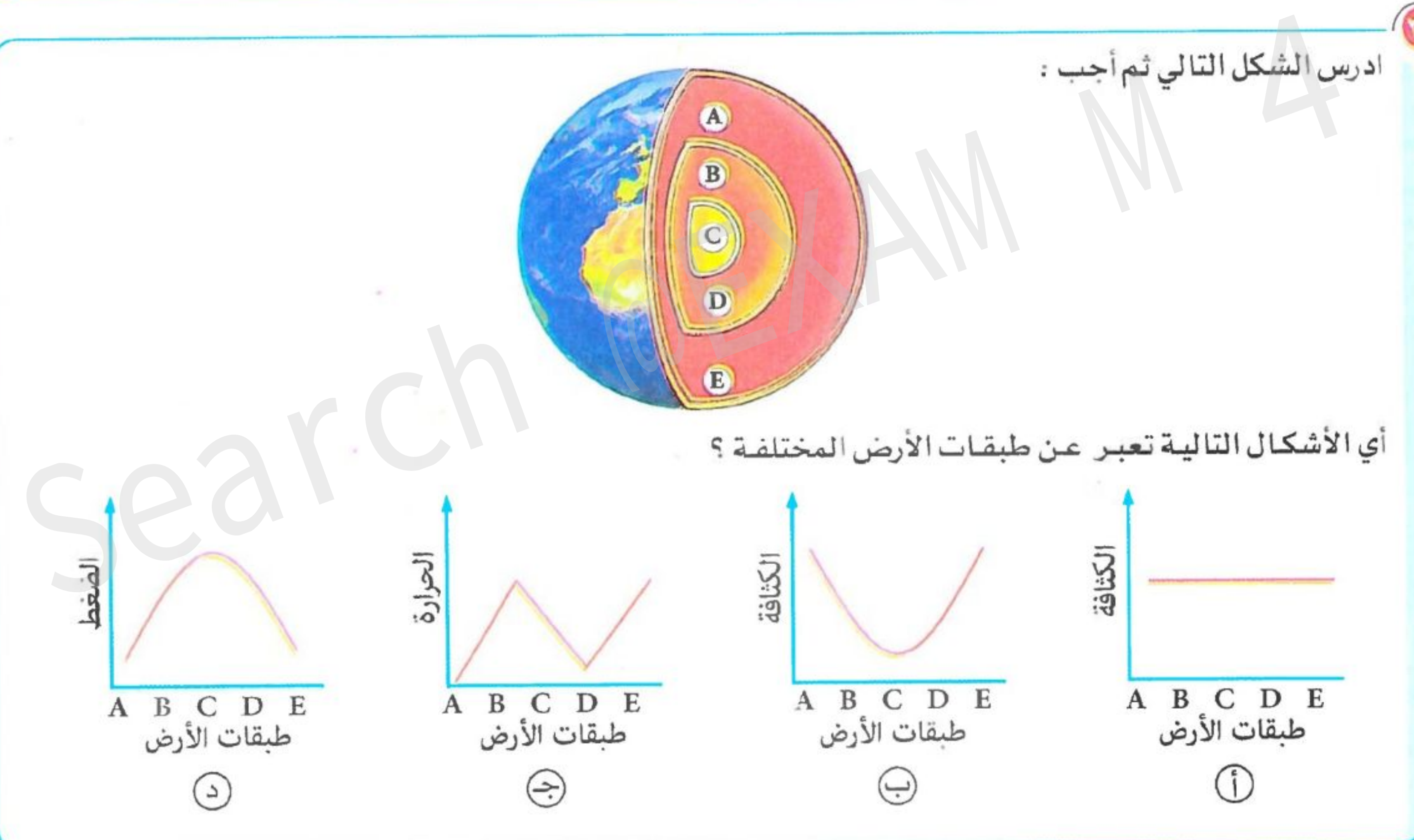
٣٥ الشكل المقابل يوضح ارتفاع اثنين من النقاط هما (A ، B) من مستوى سطح البحر :

أي الأشكال البيانية التالية يوضح قيمة الضغط الجوي عند الانتقال من النقطة (A) إلى النقطة (B) بالنسبة لارتفاعهما من مستوى سطح البحر ؟



٣٦ ادرس الشكل التالي ثم أجب :

أي الأشكال التالية تعبر عن طبقات الأرض المختلفة ؟



٣٧ الشكل المقابل يمثل مكونات كوكب الأرض تبينه جيدًا :

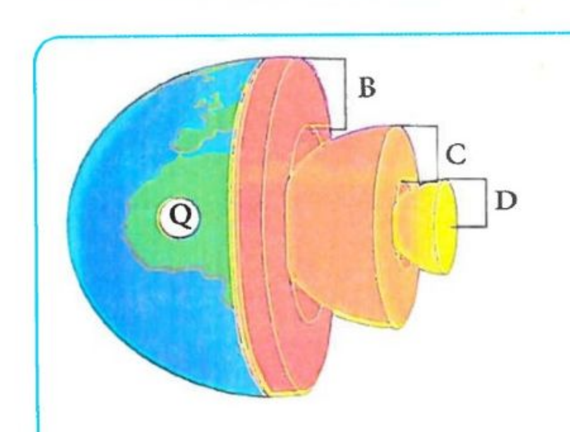
الصخور التى تتواجد على عمق ١٢٠٠ كم هى جزء من النطاق ....

(أ) (D) وهى الأعلى كثافة

(ب) (B) وتتكون من صخور صلبة

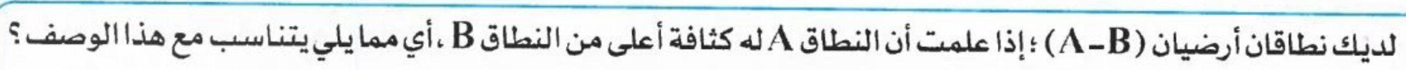
(جـ) (C) وتصل حرارتها ٥٠٠٠°م

(د) (Q) وهى الأقل كثافة



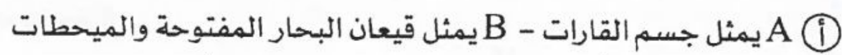


٣٨ لديك نطاقان أرضيان (A – B) ؛ إذا علمت أن النطاق A له كثافة أعلى من النطاق B ، أي مما يلي يتناسب مع هذا الوصف ؟



ⓐ A يمثل جسم القارات – B يمثل قيعان البحار المفتوحة والمحيطات

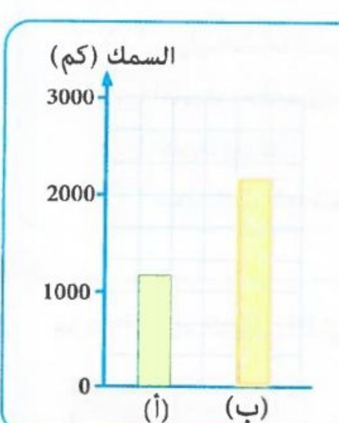
ⓑ A نطاق حجمه $\frac{4}{5}$ حجم الأرض – B نطاق حجمه $\frac{1}{6}$ حجم الأرض



ⓒ A صخوره مصهورة – B صخوره لدنة مائعة

ⓓ A مسؤول عن حركة القارات – B مسؤول عن المجال المغناطيسى للأرض

٣٩ الرسم البياني المقابل يوضح سمك مكونين مختلفين من مكونات الأرض ؛ أي الاختيارات التالية صحيحة عن الحالتين الفيزيائيتين للمكونين ؟



	(أ)	(ب)
ⓐ	صلب	مصهور
ⓑ	مصهور	غازي
ⓒ	غازي	مصهور
ⓓ	صلب	غازي

٤٠ أمامك ٤ أعمدة بيانية توضح كل منها نسبة (القشرة والوشاح واللب)، ادرسها ثم استنتج :

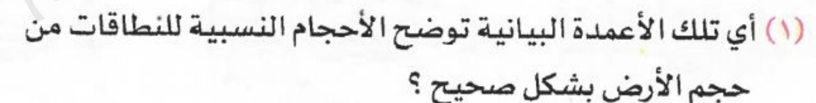
القشرة ، اللب ، الوشاح
100% 90% 80% 70% 60% 50% 40% 30% 20% 10% 0%
(A) (B) (C) (D)

(١) أي تلك الأعمدة البيانية توضح الأحجام النسبية للنطاقات من حجم الأرض بشكل صحيح ؟

ⓐ A ⓑ B
ⓒ C ⓓ D

(٢) أي تلك الأعمدة البيانية توضح الكتل النسبية للنطاقات من كتلة الأرض بشكل صحيح ؟

ⓐ A ⓑ B ⓒ C ⓓ D



٤١ وجدت منطقة في القشرة الأرضية متوسط سمكها ٢٥ كم، ما الذي يعبر عن صخورها ؟

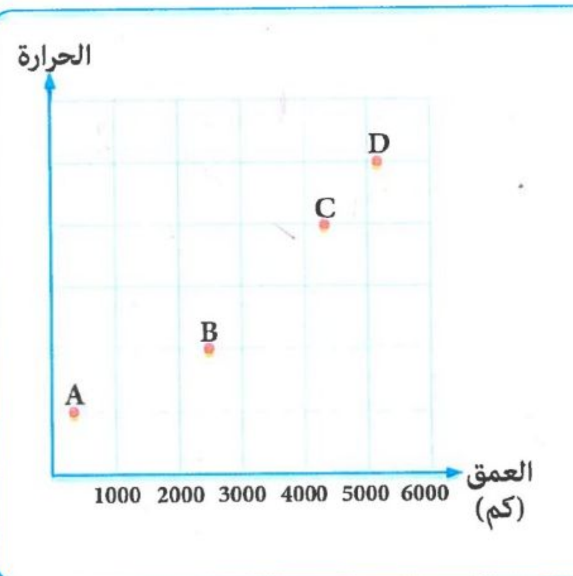
ⓐ عالية الكثافة ⓑ غنية بالحديد والماغنيسيوم
ⓒ تمثل جسم القارات ⓓ معظمها يتكون من البازلت

٤٢ الجدول فى الشكل المقابل يوضح العمق لبعض الحدود التى تفصل نطاقات الأرض : الصخور التى تتواجد أسفل كلا الحدين (A) ، (B) مباشرة تتشابه فى ....

الحد الفاصل	العمق الذى يتواجد عنده
A	٤١٠ كم
B	٥٠٦٠ كم

ⓐ الكثافة ⓑ الضغط
ⓒ التركيب الكيميائى ⓓ الحالة الفيزيائية

٤٣ ادرس الرسم البياني جيدًا ثم أجب :



(١) أي النقاط التالية تحتوى على صخور لدنة مائعة ؟

Ⓐ A Ⓑ B Ⓒ C Ⓓ D

(٢) أي النقاط التالية يصل بها الضغط إلى حوالى ٣ مليون ض.ج ؟

Ⓐ A Ⓑ B Ⓒ C Ⓓ D

(٣) ما التركيب الكيميائى للصخور عند (B) ؟

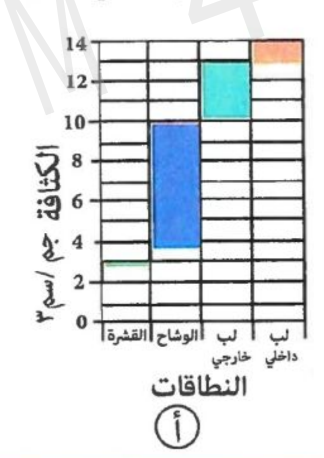
(أ) سيليكات ماغنسيوم

(ب) أكاسيد حديد وسيليكون وماغنيسيوم

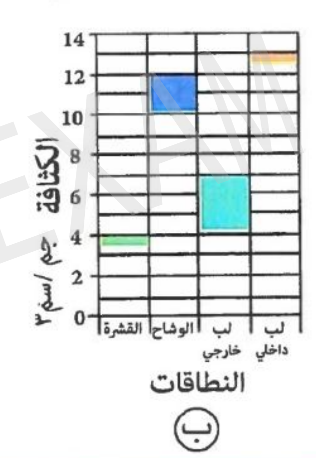
(ج) حديد ونيكل

(د) سيليكات ألومنيوم

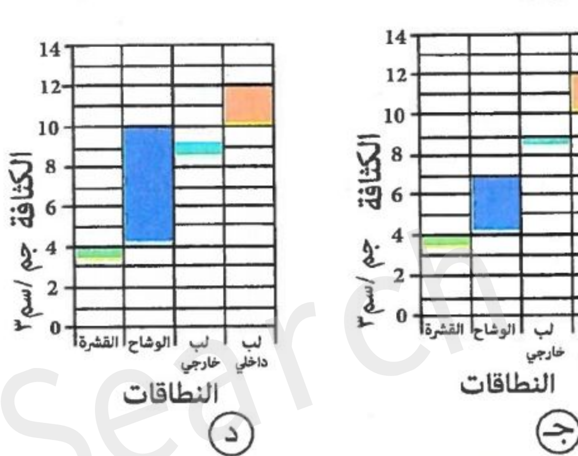
٤٤ ما هو الرسم البياني الذي يمثل أفضل تمثيل للعلاقة بين نطاقات الأرض والكثافة ؟



(أ)



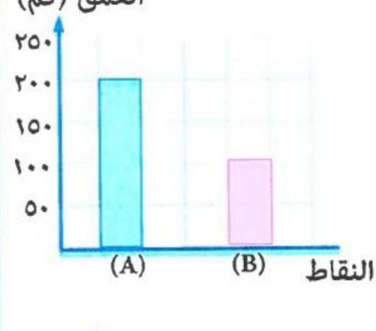
(ب)



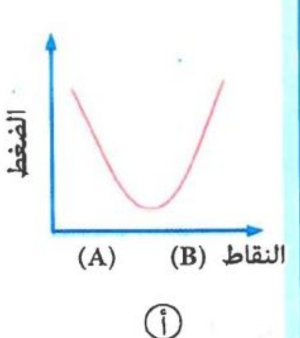
(ج) (د)



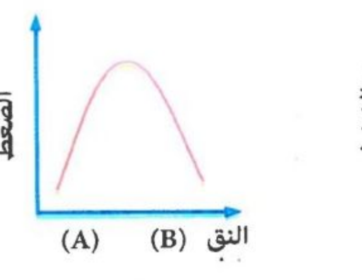
٤٥ الشكل المقابل يوضح اثنين من النقاط على أعماق مختلفة من مستوى سطح البحر :



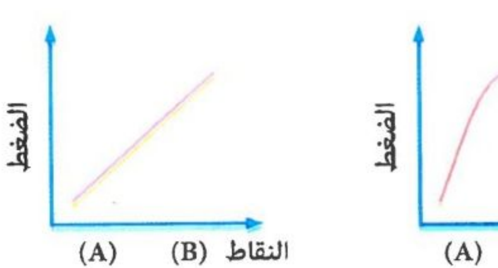
أى الأشكال البيانية التالية يوضح قيمة الضغط الجوي عند الانتقال من النقطة (A) إلى النقطة (B) بالنسبة لعمقيهما من مستوى سطح البحر؟



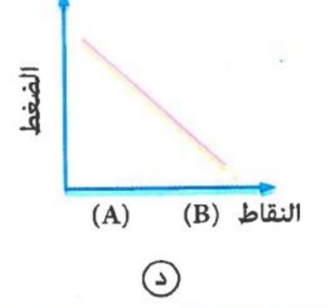
(أ)



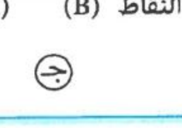
(ب)



(ج)



(د)



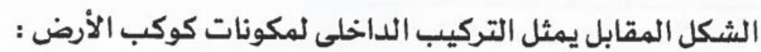
ثانيًا أسئلة المقال

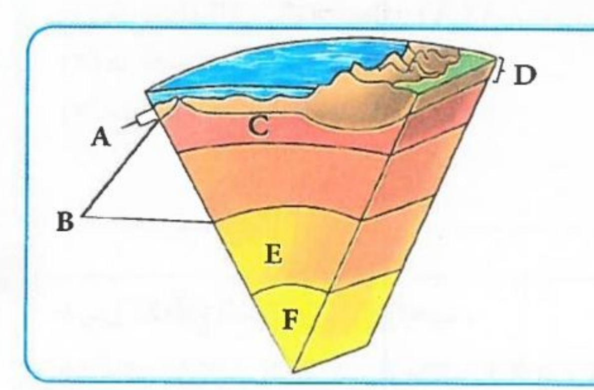


٤٦ الشكل المقابل يمثل التركيب الداخلى لمكونات كوكب الأرض :

(١) حدد اختلافين بين الطبقتين (D) ، (C).

(٢) أي النطاقات له أعلى حرارة ومع ذلك لم ينصهر ؟







٤٧ ادرس الجدول التالي والذي يوضح تخصصات بعض أفرع علم الجيولوجيا ثم اجب :

الفرع	(X)	(Y)	(Z)
التخصص	دراسة الخصائص الميكانيكية للصخر.	تحليل الخامات الأولية لبعض الصناعات.	دراسة قوانين تكوين الصخور الرسوبية.

(١) تعرف على الأفرع (X) ، (Y) ، (Z).

(٢) أى تلك الأفرع يستخدم فى مجال الهندسة المعمارية ؟

(٣) أى تلك الأفرع يمكن من خلاله التعرف على توزيع العناصر بالقشرة الأرضية ؟



٤٨ أمامك ظاهرتان من الظواهر الجيولوجية المهمة التى تحدث فى القشرة الأرضية ادرسهما وأجب :

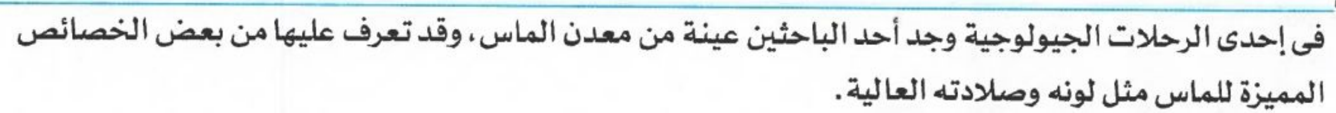
(١)

(٢)



(١) ما تأثير الظاهرة (١) فى دراسة نطاقات الأرض ؟

(٢) ما تأثير الظاهرة (٢) فى تكوين أحد مكونات الأرض ؟



٤٩ فى إحدى الرحلات الجيولوجية وجد أحد الباحثين عينة من معدن الماس، وقد تعرف عليها من بعض الخصائص المميزة للماس مثل لونه وصلادته العالية.

(١) ما الفرع المسؤول عن دراسة تلك الخصائص ؟

(٢) ما الفرع المسؤول عن البحث عن أماكن تواجد الماس ؟

٥٠ الجدول الذى أمامك يوضح ثلاثة أفرع مختلفة:

تعرف على كل فرع من تلك الفروع .

الأفرع	تطبيقات الفرع
(أ)	البحث عن المياه الجوفية.
(ب)	استخدام المياه الجوفية.
(ج)	معرفة نسبة المياه الجوفية بين مسام الصخور قبل البناء عليها.



أمامك جدول يوضح خصائص بعض النطاقات الأرضية، ادرسه ثم أجب :

(١) ما الحالة الفيزيائية للنطاق (A) ؟

(٢) ما الصخور المميزة للنطاق (B) ؟

(٣) ما الصخور المميزة للنطاق (D) ؟

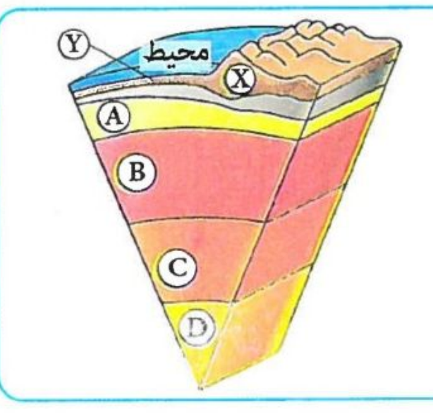
النطاق	الكثافة	السمك
(A)	١٤ جم / سم³	١٣٨٦ كم
(B)	٣,٢ جم / سم³	٩ كم
(C)	١٠ جم / سم³	٢١٠٠ كم
(D)	٢,٨ جم / سم³	٦٠ كم



ادرس القطاع الذى أمامك ثم أجب :

(١) اذكر التركيب الكيميائى للنطاقين (X) ، (Y).

(٢) ما القيم التقريبية للحرارة والضغط عند النطاق (C) ؟

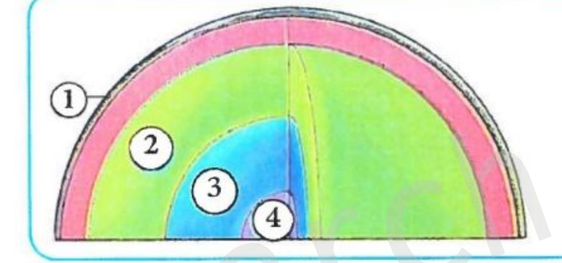




انظر إلى الرسم الذى أمامك، ثم أجب :

(١) ما النطاق الذى تصل فيه الكثافة إلى ٨ جم / سم³ ؟

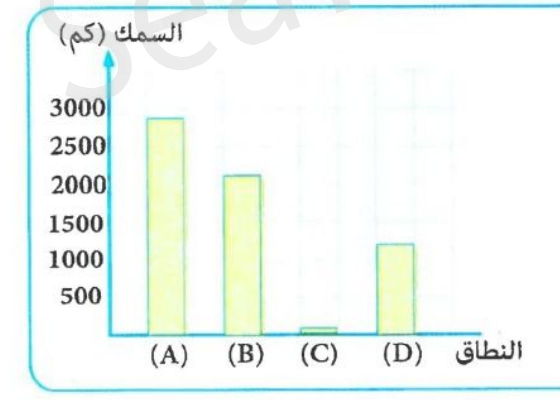
(٢) ما سمك النطاقين (1) ، (4) ؟





ادرس المخطط المقابل ثم أجب :

أي النطاقات التالية تختلف حالته الفيزيائية عن باقي النطاقات ؟



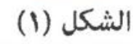
(٥٥)

بعد دراسة الشكلين التاليين

والذي يظهر في كليهما تيارات دورانية :

حدد دور التيارات في كلٍّ منهما.





الشكل (١)



الشكل (٢)

التراكيب الچيولوچية لصخور القشرة الأرضية

التراكيب الچيولوچية

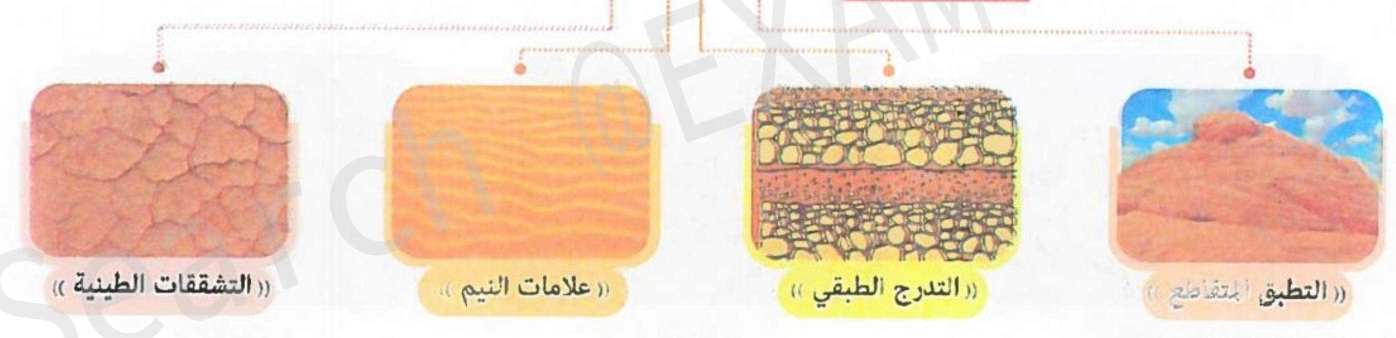
هي الأشكال والأوضاع الجديدة التي تتخذها صخور القشرة الأرضية خاصة الصخور الرسوبية؛ نتيجة تعرضها دائمًا لقوى داخلية وخارجية حيث لا تبقى الصخور على الحالة التي نشأت عليها عند تكوّنها.

– للتراكيب الجيولوجية أنواع منها:

١ التراكيب الجيولوجية الأولية Primary Structures

• هي الأشكال التي تتخلف (تتكون) بصخور القشرة الأرضية خاصةً الصخور الرسوبية تحت تأثير عوامل بيئية ومناخية خاصة، مثل الجفاف والحرارة وتأثير الرياح والتيارات المائية وغيرها دون أي تدخل يذكر من جانب القوى التكتونية والحركات الأرضية.

أهم التراكيب الجيولوجية الأولية وأكثرها انتشارا



للاطلاع

• **التطبق المتقاطع Cross-bedding:**

– ينشأ نتيجة تغير اتجاه وشدة التيار المائي أو الهوائي أثناء ترسيب الطبقات.

• **علامات النيم Ripple marks:**

– تنشأ نتيجة تأثير التيارات الهوائية أو المائية على الرمال.

• **التدرج الطبقي Grade bedding:**

– ينشأ نتيجة ترسيب التيار المائي للحبيبات المختلفة بشكل مفاجئ فتترسب الحبيبات حسب الحجم، الأكبر حجمًا أولًا في الأسفل ثم أعلاه الأصغر ثم الأصغر.

• **التشققات الطينية Mud cracks:**

– تنشأ نتيجة تعرض الصخور الطينية لعوامل الجفاف وزيادة الحرارة.

– تتكون تراكيب التطبق المتقاطع والتدرج الطبقي أثناء الترسيب، والتشققات الطينية وعلامات النيم أثناء أو بعد الترسيب بفترة قصيرة.

– تظهر التراكيب الأولية غالبًا في الصخور الرسوبية، ولكن هناك تراكيب أولية أخرى قد تظهر في الصخور النارية والمتحولة.



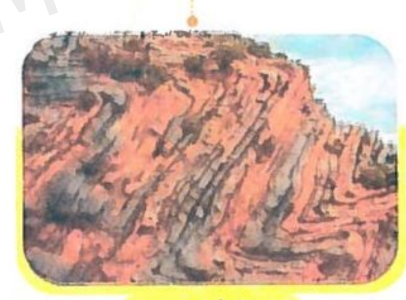
٢ التراكيب الجيولوجية الثانوية (التكتونية) Secondary Structures

- هي التشققات والتصدعات الضخمة والالتواءات العنيفة التي تشوه صخور القشرة الأرضية وكثيراً ما نراها في المناطق الجبلية والصحراوية.
- يرجع تسميتها بالتراكيب التكتونية؛ لأنها بنيات (تراكيب) تكونت بفعل القوى الداخلية المنبعثة من باطن الأرض والتي يتسبب عنها:
  - حدوث الزلازل.
  - هياج البحار والمحيطات وتقدم مياهها أو انحسارها عن اليابسة.
  - زحزحة القارات وحركتها حول بعضها.

ملحوظة

- تتكون التراكيب الثانوية في الصخور بعد تكوين هذه الصخور.

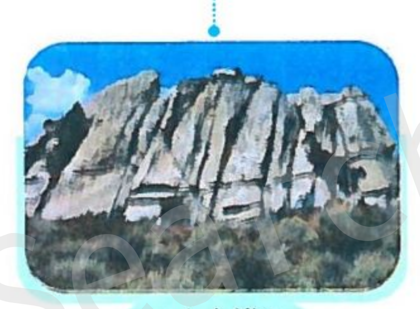
أهم التراكيب الجيولوجية الثانوية



« الطيات »



« الفوالق »



« الفواصل »

- أهم التراكيب الجيولوجية التكتونية:

أ الطيات (الثنيات والالتواءات) Folds



الطية (عملية الطي)

انثناء أو تجعد يحدث لصخور القشرة الأرضية، تنشأ غالبًا نتيجة تعرض سطح القشرة الأرضية لقوى ضغط.

- **وجود الطيات:**

- تتواجد بصورة أكثر وضوحًا في الصخور الرسوبية التي تظهر على شكل طبقات تختلف في سُمكها وامتدادها في الطبيعة من مكان لآخر.
- قد تكون الطية بسيطة أي ثنية واحدة أو غالبًا ما تكون مكونة من عدة ثنيات متصلة.

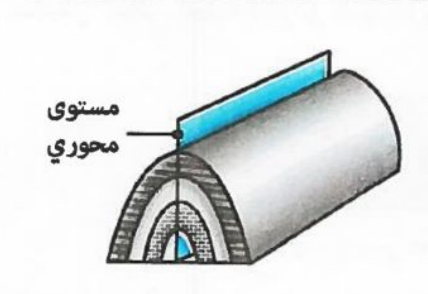
العناصر التركيبية للطية:

- توصف الطيات على اختلاف أحجامها وأنواعها بعدة عناصر تركيبية أساسية، منها:



المستوى المحوري

- المستوى الوهمي الذي يقسم الطية بكل طبقاتها المختلفة إلى نصفين متماثلين ومتشابهين تماماً من جميع الوجوه.
- الطية البسيطة لها مستوى محوري واحد دائماً.





الجناحان (جانبي الطية)

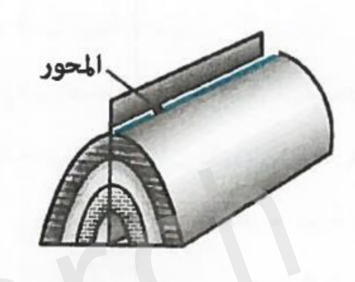
- كتلتي الصخور الموجودة على جانبي المستوى المحوري للطية.
- الطية البسيطة لها جناحان دائماً.





المحور

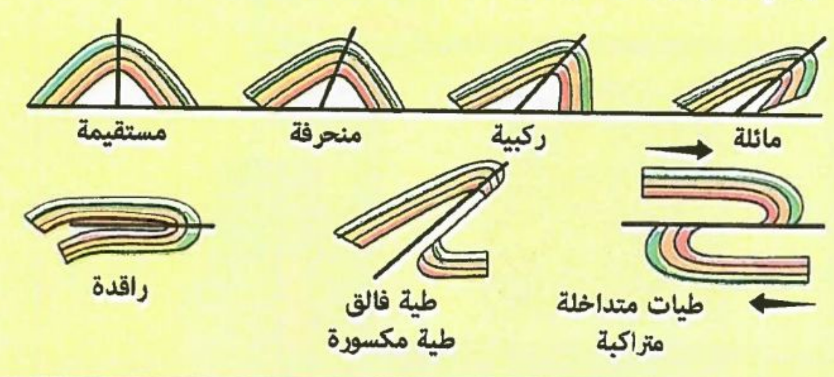
- الخط الوهمي الذي ينتج عند تقاطع المستوى المحوري للطية مع أي سطح من أسطح طبقاتها المختلفة.
- عدد محاور الطية = عدد طبقاتها التي يتقاطع معها المستوى المحوري.



- تحتوي الطية عادةً على أكثر من طبقة مطوية لكل منها محورها الخاص بها؛ لذلك فإن المستوى المحوري للطية لابد أن يشمل جميع محاور هذه الطبقات.

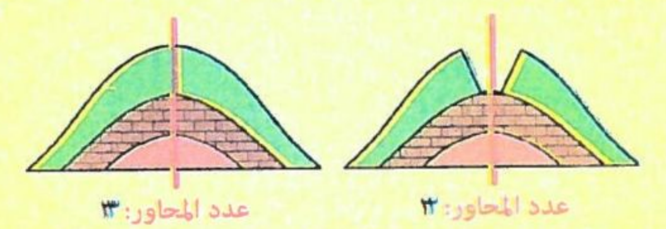


- المستوى المحوري والمحور (عناصر وهمية) لا تتواجد في الطبيعة، بينما الأجنحة (عناصر حقيقية) هي كتل الصخور المتواجدة في الطبيعة.
- المستوى المحوري قد يكون رأسيًا أو مائلًا أو أفقيًا كما يتضح بالشكل:





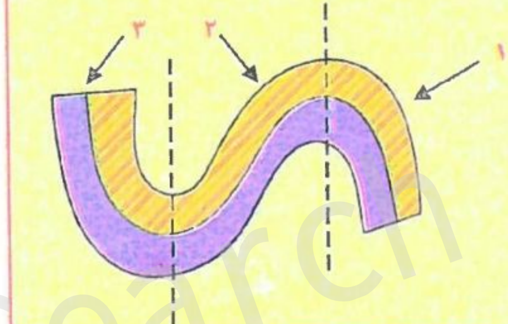
- عند حساب عدد المحاور في الطيات يراعى أن: عدد المحاور يساوي عدد الطبقات المتقاطعة مع المستوى المحوري فقط.
- مثال: الشكل التالي الطية الأولى تمتلك محورين فقط، بينما الثانية تمتلك ثلاث محاور



- الطيات المتصلة (المركبة): تتكون من طيتين متجاورتين أو أكثر.



- عدد العناصر التركيبية للطيات المتصلة:



عدد المستويات المحورية = عدد الطيات المتصلة

عدد الأجنحة = عدد الطيات المتصلة + ١ (الجناح المشترك بين الطيتين يتم حسابه مرة واحدة)

عدد المحاور = عدد الطبقات × عدد الطيات المتصلة

- أسس تصنيف الطيات:

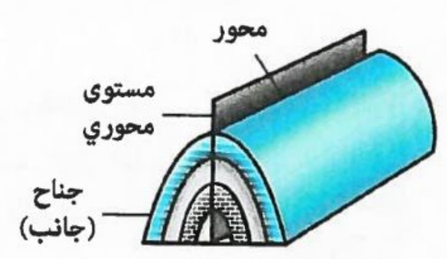
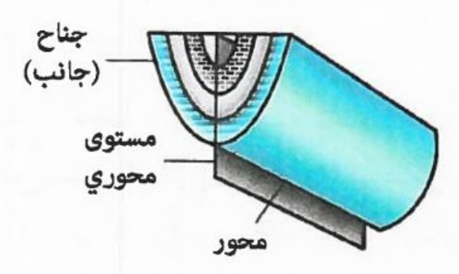
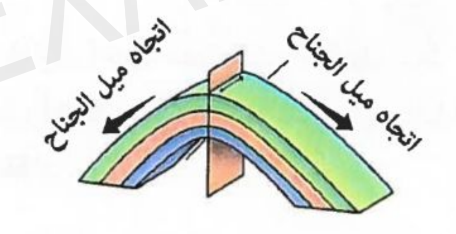
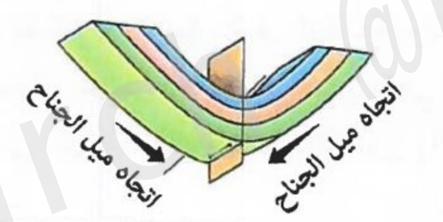
1. المظهر الذي تنكشف عليه الطيات في الحقل.
2. الأوضاع التي تتخذها العناصر التركيبية للطية في الطبيعة.
3. نوعية وطبيعة القوى التكتونية التي أثرت على صخور القشرة الأرضية أثناء عملية الطي الميكانيكية.





- **أنواع الطيات:**

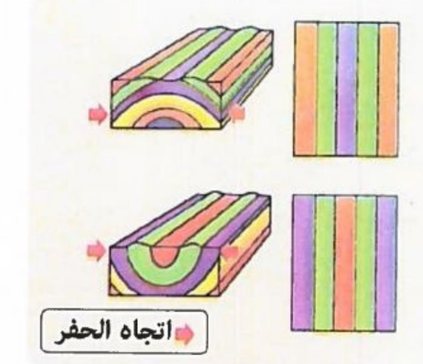
– رغم أن الطيات لها أشكال عديدة إلا أن أكثر أنواع الطيات انتشاراً وشيوعًا في صخور القشرة الأرضية، هي:

الطية المحدبة	الطية المقعرة
○ الطبقات منحنية لأعلى. ○ أقدم الطبقات توجد في المركز.	○ الطبقات منحنية لأسفل. ○ أحدث الطبقات توجد في المركز.
	
○ يميل الجناحان بعيدًا عن المركز والمستوى المحوري. ○ يتقارب الجناحان من أعلى ويتباعدان من أسفل.	○ يميل الجناحان في اتجاه المركز والمستوى المحوري. ○ يتقارب الجناحان من أسفل ويتباعدان من أعلى.
	

التكرار الأفقي المعكوس للطبقات

– يظهر عند حفر نفق أو أخذ مقطع أفقي في طبقات متأثرة بالطي (طية محدبة أو مقعرة) وجود تكرار معكوس للطبقات

مثال يتضح بالشكل المقابل:
عند أخذ مقطع أفقي لطبقات الطيات يظهر تكرار الطبقات بترتيب معكوس.

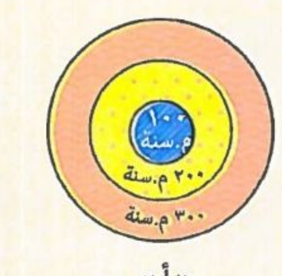


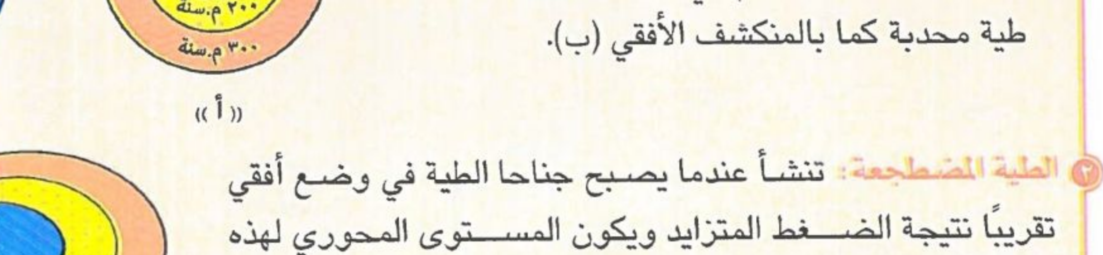


حالات أخرى للطيات

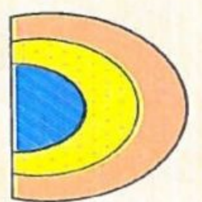
① **طيات تنحني من جميع الاتجاهات:** ولتحديد نوعها (محدبة أم مقعرة) ننظر لعمر الطبقات:

- إذا كانت الطبقة الأحدث في المركز تكون طية مقعرة كما بالمنكشف الأفقي (أ).
- إذا كانت الطبقة الأقدم في المركز تكون طية محدبة كما بالمنكشف الأفقي (ب).





② **الطية المضطجعة:** تنشأ عندما يصبح جناحا الطية في وضع أفقي تقريبًا نتيجة الضغط المتزايد ويكون المستوى المحوري لهذه الطية أفقيًا وعند حفر بئر رأسي يظهر تكرار معكوس للطبقات.



• الخصائص الجيولوجية للطيات:

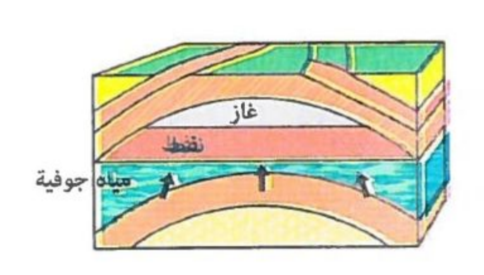
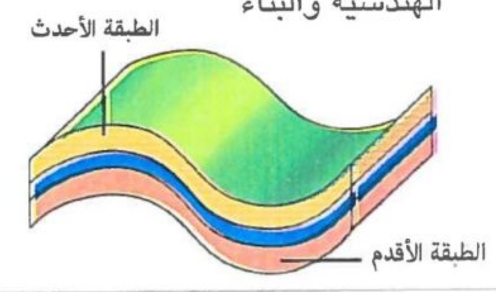
① تشغل مساحات متباينة من القشرة الأرضية تتراوح بين بضعة أمتار مربعة إلى عشرات الكيلومترات المربعة في المنطقة الواحدة.

② نادرًا ما توجد طية واحدة منفردة في الطبيعة، ولكن غالبًا ما نجد عدة طيات متصلة معًا.

③ نادرًا ما تتواجد أو تستمر الطيات في الطبيعة في نظم وأشكال ثابتة؛ لأنها تتعرض غالبًا لتكرار الطي فالغالبية العظمى منها قد تعقد شكلها بالكسور والتشققات.

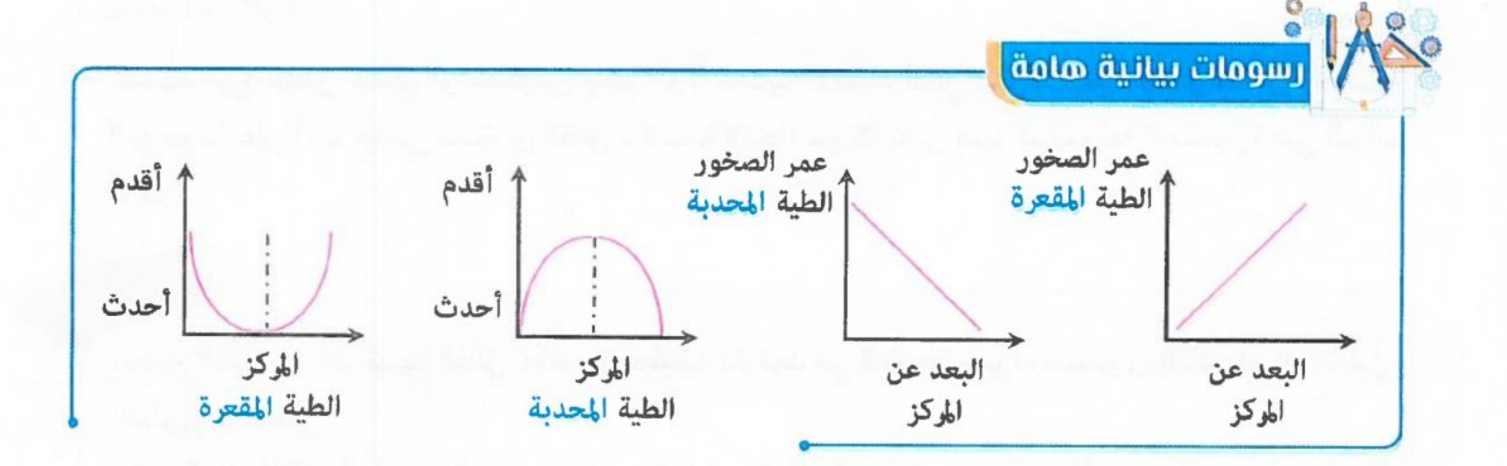
• أهمية الطيات:

- تعتبر أهم أنواع التراكيب الجيولوجية تكتونية الأصل لما لها من أهمية اقتصادية وجيولوجية، تتمثل فيما يلي:

أهمية اقتصادية	أهمية جيولوجية
- تشكل المكامن أو المصايد التي يتجمع فيها زيت البترول الخام والمياه الجوفية أو تترسب فيها الخامات المعدنية.	(١) تحدد العلاقة الزمنية (من حيث الأقدم والأحدث) بين الصخور. (٢) تعتبر الطيات دليلًا على النشاط التكتوني والتشوه في الصخور. (٣) للطيات أهمية في تصميم المشاريع الهندسية والبناء
	



رسومات بيانية هامة

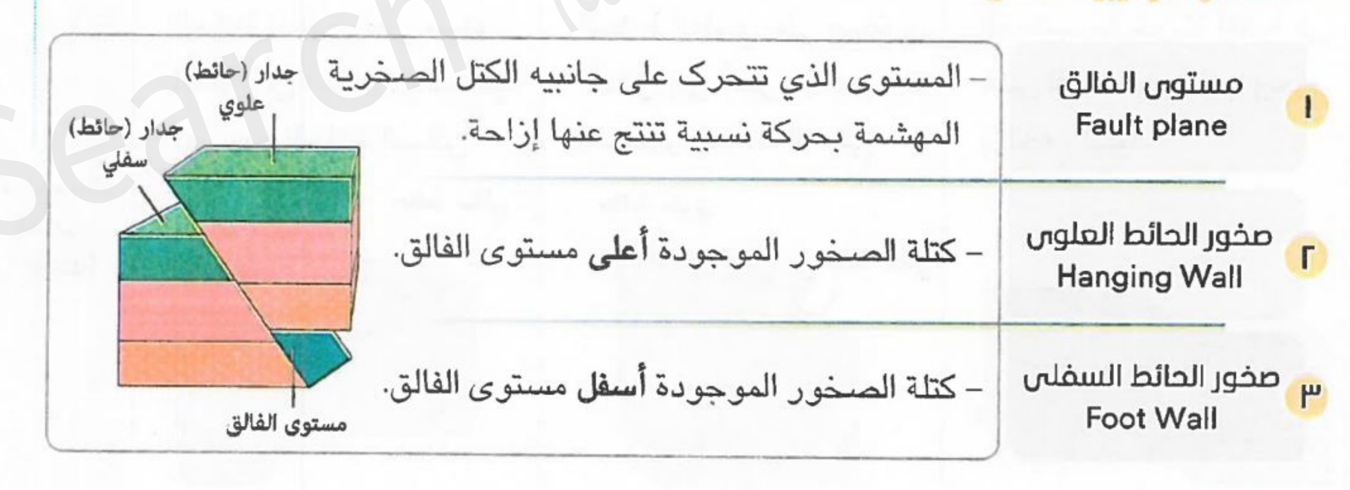


ب الفوالق Faults

الفوالق (الصدوع)

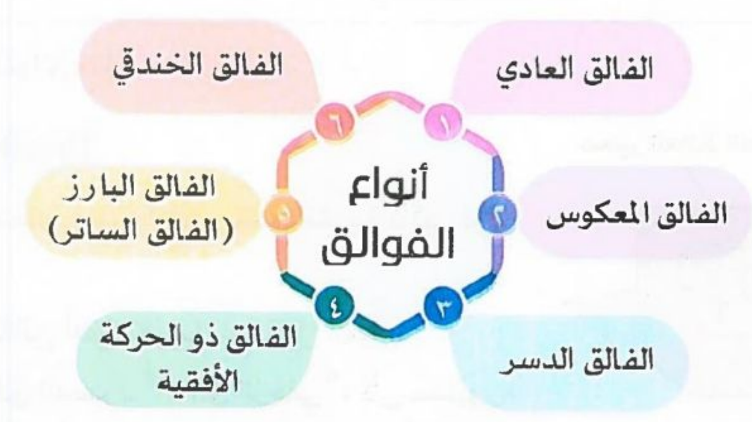
كسور وتشققات في الكتل الصخرية التي تصاحبها حركة نسبية (إزاحة) للصخور المهشمة على جانبي مستوى الكسر.

- **العناصر التركيبية للفالق:**



١ مستوى الفالق Fault plane	- المستوى الذي تتحرك على جانبيه الكتل الصخرية المهشمة بحركة نسبية تنتج عنها إزاحة.
٢ صخور الحائط العلوي Hanging Wall	- كتلة الصخور الموجودة **أعلى** مستوى الفالق.
٣ صخور الحائط السفلي Foot Wall	- كتلة الصخور الموجودة **أسفل** مستوى الفالق.

- **أنواع الفوالق:**





• تحديد نوع الفالق:

– لتحديد نوع الفالق عادي أو معكوس يجب أولاً تحديد الاتجاه الذي تحركت فيه مجموعة من الصخور الموجودة على أحد جانبي مستوى الفالق بالنسبة لاتجاه حركة نفس هذه المجموعة الصخرية على الجانب الآخر.

ملحوظة

- جميع العناصر التركيبية للفالق عناصر حقيقية تتواجد في الطبيعة سواء مستوى الفالق أو الحائطين العلوي والسفلي.
- يتحرك الحائطان العلوي والسفلي (وليس العلوي فقط) على طول مستوى الكسر بالنسبة لبعضهما البعض وبذلك نستطيع تحديد نوع الفالق بمقارنة اتجاه إزاحة الحائطين النسبية.

	١ الفالق العادى Normal fault	٢ الفالق المعكوس Reverse fault	٣ الفالق ذو الحركة الأفقية Strike-slip fault
نوع القوى المؤثرة	الشد	الضغط	إجهاد القص (للاطلاع)
اتجاه حركة الصخور (الإزاحة)	– فالق تتحرك فيه صخور الحائط العلوي على مستوى الفالق إلى أسفل بالنسبة لصخور الحائط السفلي حائط سفلي حائط علوي	– فالق تتحرك فيه صخور الحائط العلوي على مستوى الفالق إلى أعلى بالنسبة لصخور الحائط السفلي حائط علوي حائط سفلي	– فالق تتحرك صخوره المهشمة حركة أفقية في نفس المستوى دون وجود إزاحة رأسية.

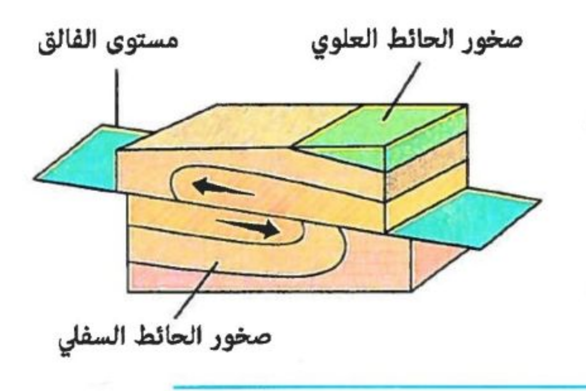
– هناك أنواع أخرى من الفوالق مثل:

٤ الفالق الدسر Thrust Fault

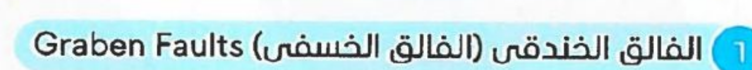
– أحد أنواع الفوالق المعكوسة، لذلك يحدث نتيجة تأثير قوى الضغط.

– يكون فيه مستوى الفالق أفقيًا تقريبًا (أي قليل الميل).

– قد يسمي البعض الفالق الدسر بـ "الفالق الزحفي"، لأن صخوره المهشمة تزحف أفقيًا تقريبًا بمسافة ما على مستوى الفالق.



⓪ الفالق البارز (الفالق الساتر) Horst Faults



- يحدث عندما تتأثر الصخور بفالقين عاديين يتحدان معًا في صخور الحائط السفلي.

⓵ الفالق الخندقي (الفالق الخسفي) Graben Faults

- يحدث عندما تتأثر الصخور بفالقين عاديين يتحدان معًا في صخور الحائط العلوي.

الفالق البارز
الفالق الخندقي
الفالق العادي

ملاحظة

- زاوية ميل مستوى الفالق الدسر أقل من ٤٥ درجة.
- زاوية ميل مستوى الفالق المعكوس من ٤٥ درجة : أقل من ٩٠ درجة.

• تحديد نوع الفالق في الشكل:

① أولاً نقوم بتحديد الحائط العلوي ويمكن ذلك بعدة طرق منها طريقة رقم ٧ : في الشكل التالي نقوم برسم رقم ٧

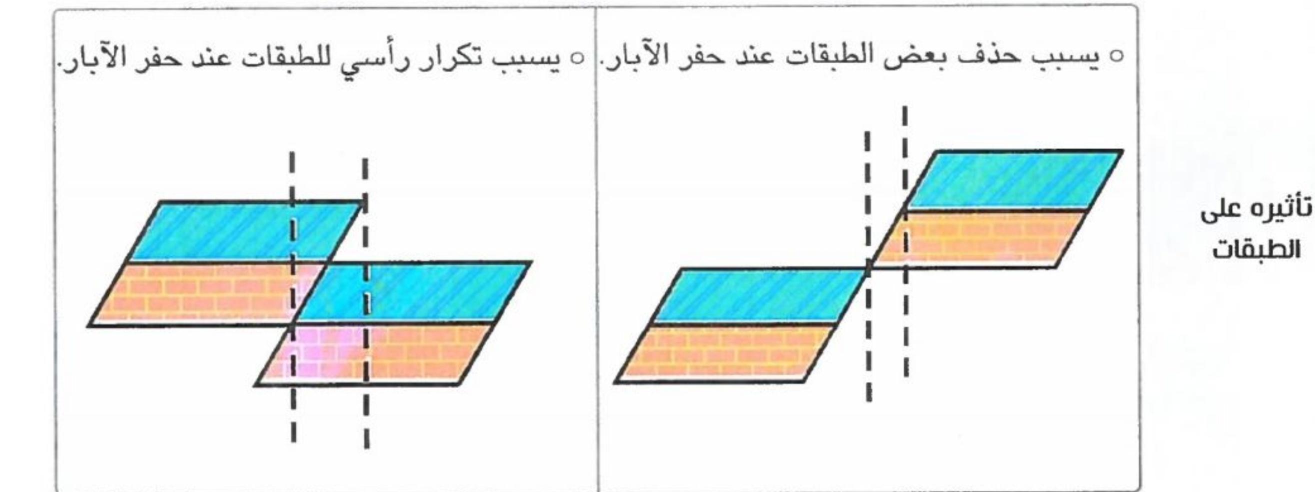
سفلي
علوي
علوي
سفلي

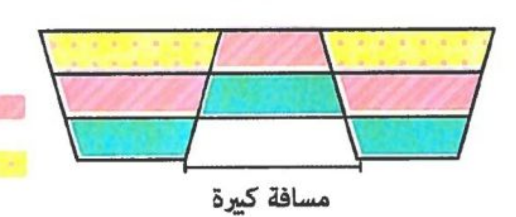
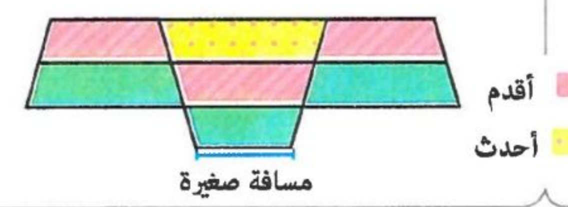
- نبدأ الرسم من مستوى الفالق ونتحرك لأسفل والذي يمثل الخط الأول في رقم ٧، ثم نكمل الخط الآخر لأعلى والذي سيمر بالحائط العلوي للفالق.

② نقوم بتحديد اتجاه حركة الحائط العلوي بالنسبة للسفلي؛ وبذلك يمكن تحديد نوع الفالق معكوس أم عادي.

	الفالق العادي	الفالق المعكوس
القوى التكتونية المؤثرة	○ قوى الشد.	○ قوى الضغط.
حركة صخور الحائط العلوي	○ تتحرك حركة رأسية للأسفل بالنسبة للحائط السفلي في اتجاه الجاذبية الأرضية.	○ تتحرك حركة رأسية لأعلى بالنسبة للحائط السفلي في عكس اتجاه الجاذبية الأرضية.
وضع الطبقات بعد الحركة	○ تصبح الصخور الحديثة في الحائط العلوي في مقابلة الصخور الأقدم منها في الحائط السفلي.	○ تصبح الصخور القديمة في الحائط العلوي في مقابلة الصخور الأحدث منها في الحائط السفلي.
تأثيره على مساحة القشرة الأرضية	○ يسبب اتساع مساحة القشرة الأرضية.	○ يسبب انكماش مساحة القشرة الأرضية.



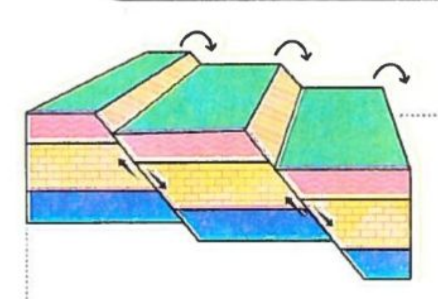


الفالق البارز = الساتر = السواتر = الهورست	الفالق الخندقي = الخسفي = الحوضي = الجرابن
فالقان عاديان يشتركان في صخور الحائط السفلي.	فالقان عاديان يشتركان في صخور الحائط العلوي.
تركيب ناتج من فالقين عاديين يتباعد مستواهما من أسفل.	تركيب ناتج من فالقين عاديين يتقارب مستواهما من أسفل.
العناصر التركيبية (٥): ٢ مستوى فالق + ٢ حائط علوي + ١ حائط سفلي مشترك.	العناصر التركيبية (٥): ٢ مستوى فالق + ٢ حائط سفلي + ١ حائط علوي مشترك.
تركيب جيولوجي فيه الطبقات القديمة محاطة من الجانبين بطبقات أحدث منها.	تركيب جيولوجي فيه الطبقات الحديثة محاطة من الجانبين بطبقات أقدم منها.
 مسافة كبيرة	 مسافة صغيرة

أقدم
أحدث



- هناك أنواع أخرى من الفوالق مثل الفالق السلمي:
– فالقان عاديان يتحدان معًا في حائط مشترك (علوي بالنسبة لأحدهما وسفلي بالنسبة للآخر)



- **أهمية الفوالق:**

- تعتبر الفوالق واحدة من أهم التراكيب التكتونية الأصل، وذلك للأسباب الآتية:

١ تعتبر الفوالق مصايد للبترول والغاز الطبيعي والمياه الجوفية.

٢ أماكن تصاعد مياه ونافورات ساخنة على مستوى الفالق والتي تستخدم للسياحة والعلاج كما في منطقة عين حلوان بحلوان والعين السخنة على الساحل الغربي لخليج السويس وحمام فرعون على الساحل الشرقي لخليج السويس.

٣ ترسيب المعادن ذات القيمة الاقتصادية، مثل (الكالسيت والمنجنيز والنحاس وخامات القصدير)؛ نتيجة صعود مياه معدنية في الشقوق على طول مستوى الفالق.

- **الظواهر التي تصاحب الفوالق:**

١ انصقال (تنعيم وبري) جوانب الفالق مع وجود خطوط موازية لحركة الصخور على جانبي مستوى الفالق.

٢ وجود بريشيا الفوالق وهي فتات من الصخور المهشمة ذات حواف حادة.

٣ تصاعد نافورات المياه على مستوى الفالق.

٤ ترسيب المعادن على طول مستوى الفالق.

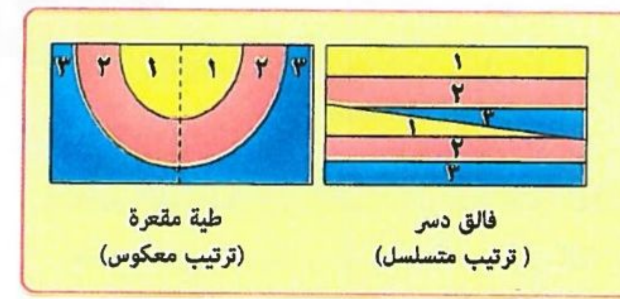
ملاحظة

- الظواهر التي تصاحب الفوالق يمكن من خلالها تحديد مواقع الفوالق في الطبيعة.

- تظهر تراكيب الطيات والفوالق في الصخور النارية والمتحولة، ولكن بصورة أقل وضوحًا من تلك التي تظهر بالصخور الرسوبية؛ لأن الصخور الرسوبية ذات طابع طباقي التكوين نتيجة اختلاف طبقات الصخور الرسوبية عن بعضها في: (السُمك – اللون – التركيب المعدني والكيميائي – المادة اللاحمة – النسيج والمحتوى الحفري).

ملاحظات

- التكرار الرأسي للطبقات بشكل متسلسل (١-٢-٣ ثم ١-٢-٣) ، فهذا دليل على فالق معكوس أو دسر.
- التكرار الأفقي للطبقات بشكل معكوس (٣-٢-١ ثم ١-٢-٣) فهذا دليل على وجود طية.



فالق دسر (ترتيب متسلسل)

طية مقعرة (ترتيب معكوس)



ج الفواصل Joints

فواصل

الفواصل

تراكيب تكتونية الأصل عبارة عن كسور تتواجد في الصخور المختلفة النارية والرسوبية والمتحولة، ولكن بدون حدوث أي إزاحة.

• اختلاف المسافة بين الفواصل:

– وجد أن المسافة بين كل فاصل وآخر تختلف من عدة سنتيمترات إلى عشرات الأمتار ويعتمد ذلك على عدة عوامل.

العوامل التي تتوقف عليها المسافة بين الفواصل		عدد الفواصل	المسافة بين الفواصل
① نوع الصخر	رسوبي	أكثر	أقل
	ناري أو متحول	أقل	أكبر
② سمك الصخر	قليل	أكثر	أقل
	كبير	أقل	أكبر
③ طريقة استجابة الصخر للقوى المؤثرة عليه			

« عدد فواصل أقل ومسافة بين الفواصل أكبر »

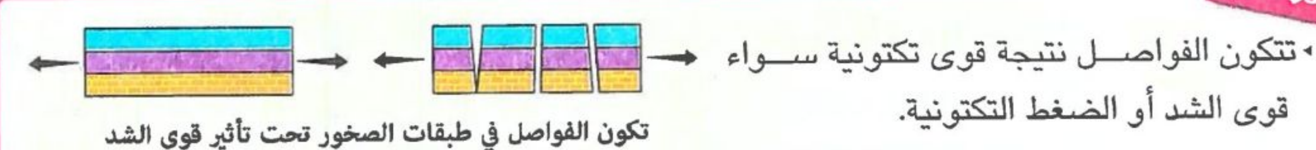
فواصل

« عدد فواصل أكثر ومسافة بين الفواصل أصغر »

فواصل

– استـــفاد قدماء المصـــريين من وجود الفواصـــل في الصـــخور في بناء المعابد والمقابر وكذلك في عمل المسلات.

ملاحظات



تكون الفواصل في طبقات الصخور تحت تأثير قوى الشد

تكون الفواصل في طبقات الصخور تحت تأثير قوى الضغط

• تتكون الفواصـــل نتيجة قوى تكتونية ســـواء قوى الشد أو الضغط التكتونية.

• تعتبر الفواصل (أو الكسور بوجه عام) أماكن ضعف في الصخور خاصة الصخور النارية أو المتحولة الصلبة، ويُستفاد منها في تسهيل أعمال التكسير في هذه الصخور كما استفاد منها قدماء المصريين في تكسير الصخور واستخدامها في البناء.



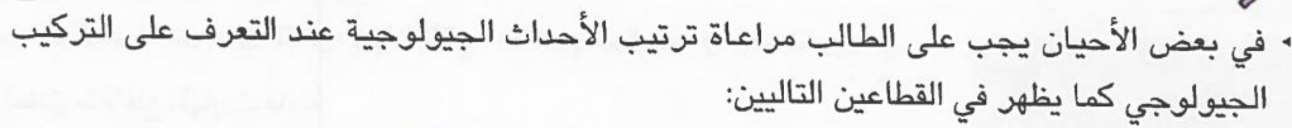
- **ملخص للواتج تأثير القوى التكتونية على الصخور بالقشرة الأرضية:**

قوى الشد		قوى الضغط		
عندما تكون قوى الشد أكبر من مرونة وتحمل الصخر تتأثر صخور القشرة الأرضية بالكسور والتشققات كالآتي:		عندما تكون قوى الضغط أقل من مرونة الصخر تنتج:	عندما تكون قوى الضغط أكبر من مرونة الصخر تنتج:	
كسور + إزاحة	كسور بدون إزاحة	الطيات = تشوه لدن	كسور + إزاحة	كسور بدون إزاحة
فالق عادي فالق بارز + فالق خندقي	الفواصل	طيات محدبة طيات مقعرة	فالق معكوس فالق دسر	الفواصل

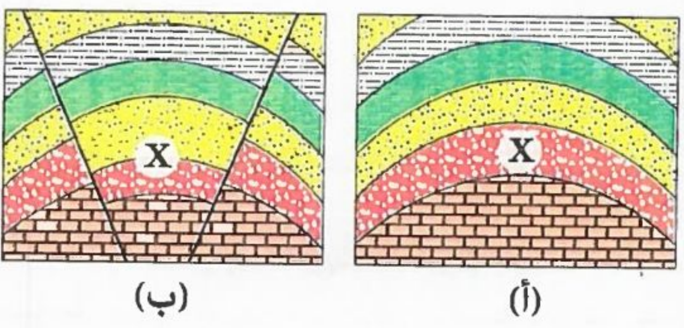
رسومات بيانية هامة

- عدد الكسور / سمك الصخور
- المسافة بين الفواصل / سمك الصخور
- عدد الكسور / صلابة الصخور
- المسافة بين الفواصل / صلابة الصخور

تطبيق عملي



- في بعض الأحيان يجب على الطالب مراعاة ترتيب الأحداث الجيولوجية عند التعرف على التركيب الجيولوجي كما يظهر في القطاعين التاليين:



(أ) (ب)

- في القطاع (أ) يشير التركيب (X) إلى طية محدبة.
- في القطاع (ب) من الممكن أن يشير التركيب (X) إلى الطية المحدبة أو إلى الفالق الخسفي:
  - فالتركيب (X) قبل حدوث قوى الشد يمثل طية محدبة.
  - والتركيب (X) بعد حدوث قوى الشد يمثل فالق خسفي.



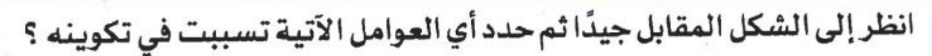
فيديو الحل

الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير

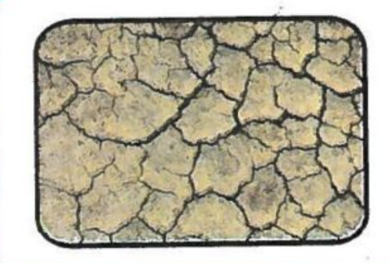
أولًا أسئلة الاختيار من متعدد

التراكيب الأولية

١

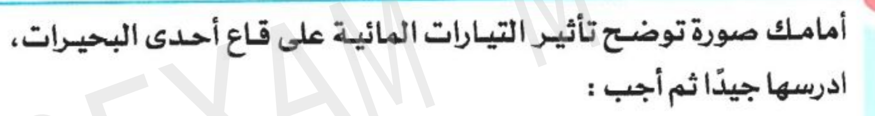


انظر إلى الشكل المقابل جيدًا ثم حدد أي العوامل الآتية تسببت في تكوينه ؟

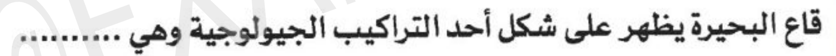


أ التيارات المائية متغيرة الاتجاه
ب الجفاف وارتفاع الحرارة
ج الترسيب المفاجئ للحبيبات
د الحركات الأرضية والمناخ

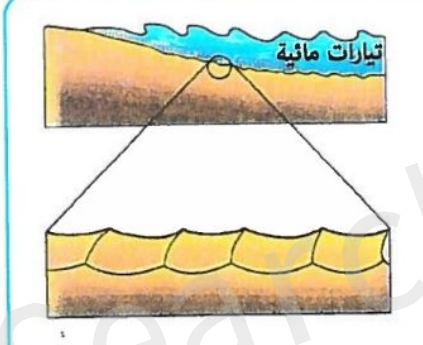
٢



أمامك صورة توضح تأثير التيارات المائية على قاع أحدى البحيرات، ادرسها جيدًا ثم أجب :



قاع البحيرة يظهر على شكل أحد التراكيب الجيولوجية وهي ....

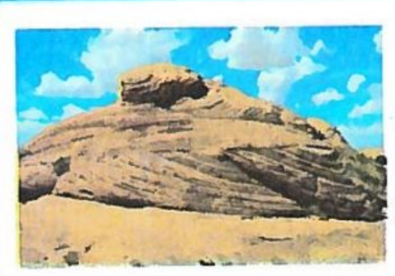


أ علامات النيم
ب التشققات الطينية
ج التطبق المتقاطع
د التدرج الطبقي

٣

ادرس التركيب الجيولوجي التالي، ثم استنتج : ما اسم التركيب، وسبب تكوينه ؟
(دور أول ٢٠٢٢)





أ تطبق متقاطع ـ تيارات مائية
ب تدرج طبقي ـ تيارات مائية
ج تدرج طبقي ـ ضغط ماجما
د تطبق متقاطع ـ ضغط ماجما

التراكيب الثانوية (التكتونية)

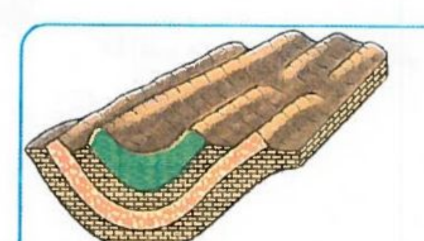


٤

للطيات عدة أهميات منها أهميات جيولوجية مثل ....

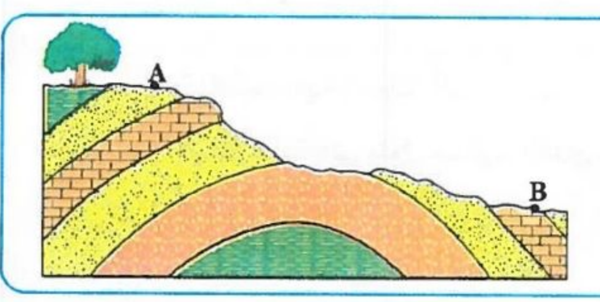
أ مكامن البترول والغاز الطبيعي
ب تترسب فيها الخامات المعدنية
ج تحديد العلاقة الزمنية بين الصخور
د الاستدلال على حدوث قوى شد تكتونية

٥) النسبة بين عدد العناصر المكونة لتلك الطية (المستوى المحوري والمحور والجناح) على الترتيب هي ....



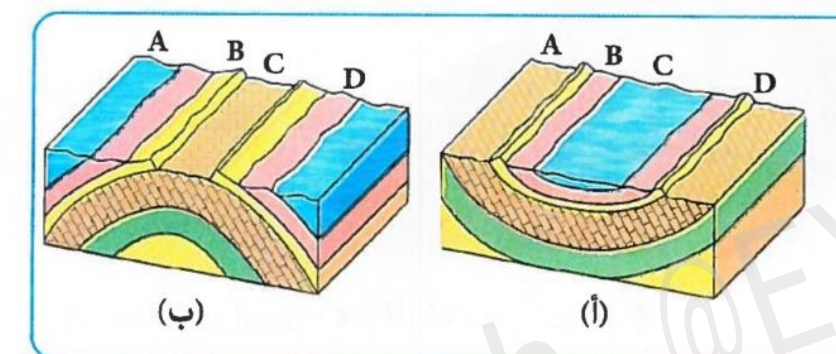
(أ) ١ : ٤ : ٢
(ب) ٥ : ١ : ٢
(جـ) ٢ : ٤ : ١
(د) ١ : ٢ : ٦

٦) في الشكل المقابل : عند الانتقال من النقطة (A) إلى النقطة (B)؛ فإن عمر الطبقات الصخرية ....



(أ) يقل باستمرار
(ب) يزداد باستمرار
(جـ) يقل ثم يزداد
(د) يزداد ثم يقل

٧) ما الطبقة الأحدث عمرًا في التركيب (أ) والتركيب (ب) ؟

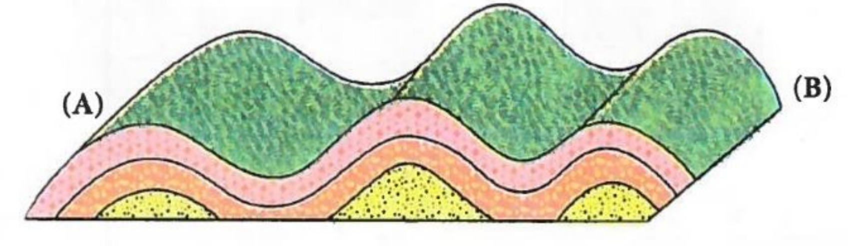


(أ) C في التركيبين
(ب) A في التركيب (أ) و C في التركيب (ب)
(جـ) C في التركيب (أ) و A في التركيب (ب)
(د) A في التركيبين

٨) عندما تزداد المسافة بين الجناحين بالاتجاه لأعلى على طول المستوى المحوري، فما الذي يميز هذا التركيب الجيولوجي ؟

(أ) صخوره الأحدث في المركز
(ب) صخوره الأقدم في المركز
(جـ) لا تتكرر فيه الطبقات أفقيًا
(د) تتكرر فيه الطبقات رأسيًا

٩) أمامك صورة لمنطقة تعرضت لقوى ضغط، من خلال الرسم أجب :



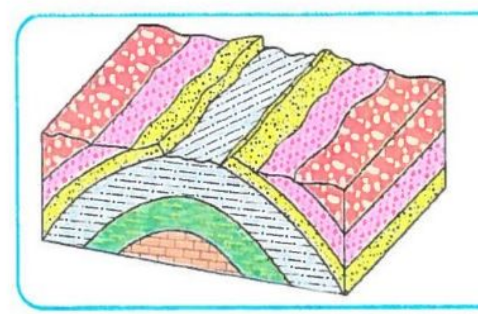
(١) رتب الطيات من النقطة (B) إلى النقطة (A) ....

(أ) مقعرة ← محدبة ← مقعرة ← محدبة ← مقعرة
(ب) محدبة ← مقعرة ← محدبة ← مقعرة ← محدبة
(جـ) مقعرة ← مقعرة ← محدبة ← محدبة ← مقعرة
(د) محدبة ← محدبة ← مقعرة ← مقعرة ← محدبة

(٢) حدد عدد الأجنحة الظاهرة في تلك الرسمة ....

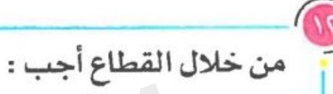
(أ) ٥ أجنحة
(ب) ٦ أجنحة
(جـ) ٤ أجنحة
(د) ٧ أجنحة

(١٠) **ما النسبة بين عدد المحاور وعدد الطبقات في التركيب الجيولوجي المقابل ؟**



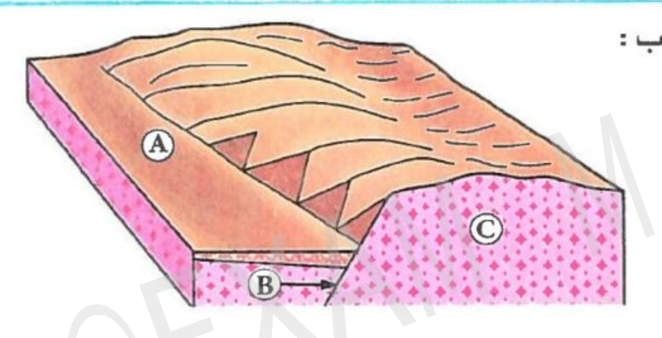
Ⓐ ١ : ١
Ⓑ ١ : ٢
Ⓒ ٣ : ٢
Ⓓ ١ : ٣

(١١) **ترجع الأهمية الاقتصادية للفوالق إلى ....**



(أ) وجود حبيبات حادة على طول مستوى الفالق
(ب) تساعدنا في تحديد العلاقات الزمنية بين الصخور
(ج) يستدل منها على أحداث جيولوجية
(د) يترسب على طول مستوى الكسر معادن ذات قيمة اقتصادية

(١٢) **من خلال القطاع أجب :**

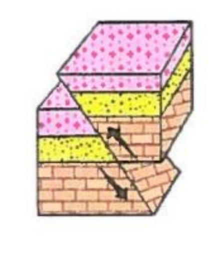
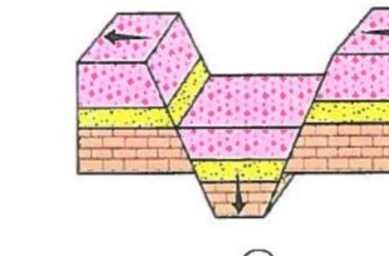
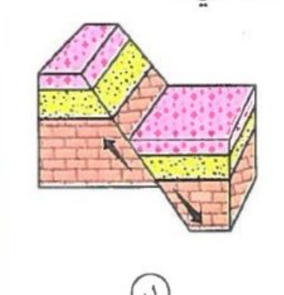


إلى ماذا تشير الرموز (A ، B ، C) على الترتيب ؟

(أ) (A) صخور حائط علوي ، (B) مستوى الفالق ، (C) صخور حائط سفلي
(ب) (A) صخور حائط سفلي ، (B) مستوى الفالق ، (C) صخور حائط علوي
(ج) (A) صخور حائط سفلي ، (B) صخور حائط علوي ، (C) مستوى الفالق
(د) (A) صخور حائط علوي ، (B) صخور حائط سفلي ، (C) مستوى الفالق

(١٣) 

أي الفوالق التالية تظهر فيها طبقات الحائط العلوي بمستوى أعلى من مستوى طبقات الحائط السفلي ؟

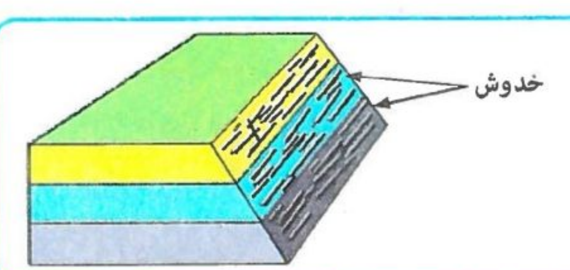




(أ) (ب) (ج) (د)



(١٤) 

يعبر الشكل المقابل عن تأثير تحرك إحدى كتل الصخور على مستوى الفالق : ما نوع الفالق ؟

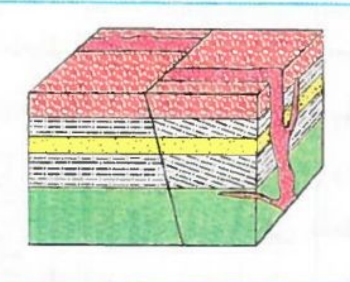



(أ) عادي

(ب) معكوس
(ج) ذو حركة أفقية
(د) زحفي

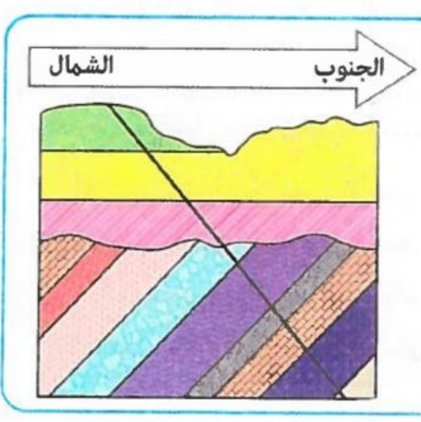


١٥ أي العبارات التالية صحيحة عن الشكل ؟



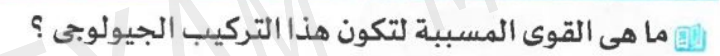
(أ) به تكرار رأسي للطبقات
(ب) تتحرك الصخور في اتجاه الجاذبية
(جـ) لا يتأثر بأي إزاحة صخرية
(د) إزاحته الرأسية تساوي صفر

١٦ الشكل المقابل يوضح حدوث كسر لمجموعة من الطبقات الصخرية :
إذا أصبحت كتلة الصخور في الجانب الشمالي أعلى من كتلة الصخور في الجانب الجنوبي نتيجه حدوث إزاحة مصاحبة للكسر فهذا بسبب ....



(أ) تعرض الطبقات لقوى ضغط تقوى على تحملها
(ب) تعرض الطبقات لقوى ضغط لا تقوى على تحملها
(جـ) تعرض الطبقات لقوى شد لا تقوى على تحملها
(د) تعرض الطبقات للعوامل السطحية

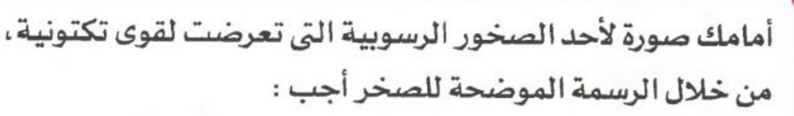
١٧ ما هى القوى المسببة لتكون هذا التركيب الجيولوجى ؟

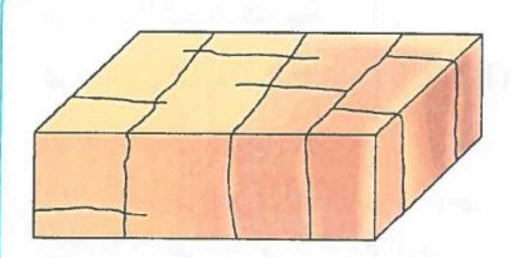




(أ) شد فقط
(ب) ضغط فقط
(جـ) شد ثم ضغط
(د) ضغط ثم شد

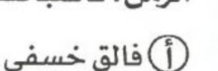
١٨ أمامك صورة لأحد الصخور الرسوبية التى تعرضت لقوى تكتونية،
من خلال الرسمة الموضحة للصخر أجب :
أي التراكيب الجيولوجية تظهر في الصخر الموضح أمامك ؟





(أ) فوالق عادية
(ب) تشققات طينية
(جـ) فوالق معكوسة
(د) فواصل

١٩ طبقات صخرية أفقية تغطى مساحة ٥٠ متر مربع فى إحدى المناطق بالصحراء تأثرت بقوى تكتونية لفترة طويلة من الزمن؛ فأصبحت تغطى مساحة ٤٠ متر مربع، ما التركيب التكتونى الذى تأثرت تلك المنطقة به ؟



(أ) فالق خسفى
(ب) فالق دسر
(جـ) فالق عادى
(د) فالق بارز



أمامك قطاع رأسى ادرسه ثم استنتج :

أى العبارات تعبر عن القطاع بشكل صحيح ؟

Ⓐ (A) فالق معكوس ، (B) فالق ذو حركة أفقية

Ⓑ الطبقات الموضحة فى القطاع لم تتعرض لقوى الشد

Ⓒ كلا الفالقين يتحدان فى صخور الحائط العلوى

Ⓓ (A) فالق نتج من قوى الضغط ، (B) فالق نتج من قوى الشد



الشكل المقابل يحتوى ....

Ⓐ فالقان عاديان وفالق معكوس

Ⓑ فالقان معكوسان وفالق عادى

Ⓒ فالق عادى وفالق معكوس وآخر دسر

Ⓓ فالق عادى وفالق خندقى وآخر معكوس



القطاع الرأسي المقابل يمثل بعض التراكيب الجيولوجية ،
ما نوع القوى التى أدت إلى تكوينها ؟



Ⓐ قوى ضغط ثم زيادة الضغط

Ⓑ قوى شد ثم قوى ضغط

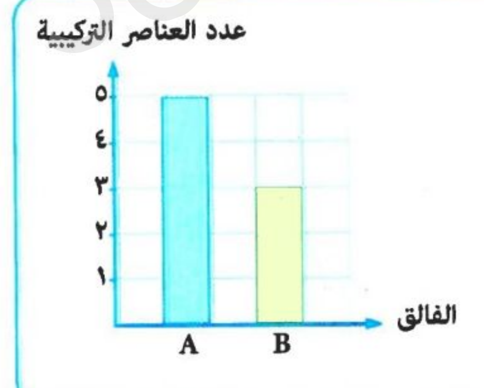
Ⓒ قوى شد ثم زيادة الشد

Ⓓ قوى ضغط ثم قوى شد



الشكل المقابل يمثل عدد العناصر التركيبية لفالقين (A ، B) كلاهما ينتج عن قوى الشد التكتونية :

أى مما يلى قد يمثل الفالقين (A) ، (B) ؟



Ⓐ (A) فالق خندقى ، (B) فالق دسر

Ⓑ (A) فالق بارز ، (B) فالق معكوس

Ⓒ (A) فالق خندقى ، (B) فالق بارز

Ⓓ (A) فالق بارز ، (B) فالق عادى



من أهم التراكيب التي ساعدت العمال في عملية الحفر أثناء التنقيب عن المعادن ....

Ⓐ الفواصل

Ⓑ الطيات

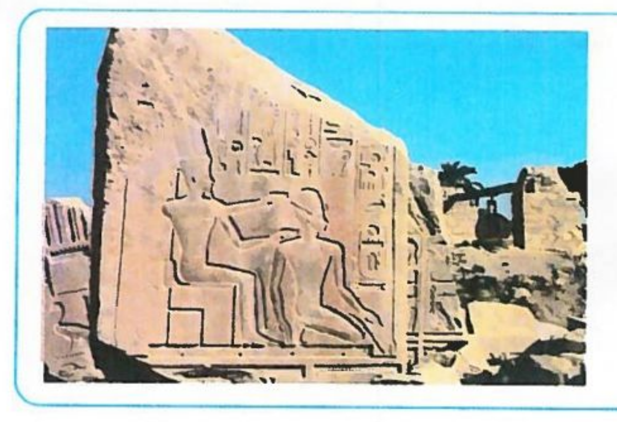
Ⓒ التطبق المتقاطع

Ⓓ علامات النيم



٢٥ الشكل المقابل يوضح أحد المعابد المصرية القديمة :

أي مما يلي يميز التركيب الجيولوجي الذي تم الاستعانة به في تكوين الشكل المقابل ؟



(أ) ينتج من قوى الضغط ولا ينتج من قوى الشد
(ب) ينتج من قوى الضغط أو الشد
(ج) يظهر فى صورة كسر يصاحبه إزاحة
(د) ينشأ نتيجة انثناء صخور القشرة الأرضية

٢٦ أمامك قطاع تظهر به بعض التراكيب الجيولوجية، ادرسه جيدًا ثم استنتج :

أى التراكيب الجيولوجية التالية لم تظهر فى القطاع ؟

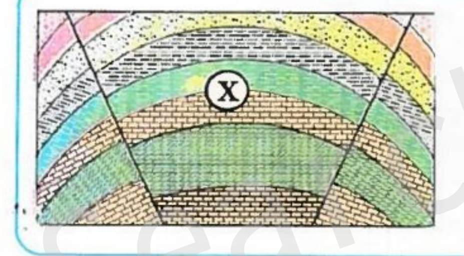


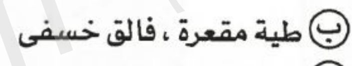
(أ) طية محدبة
(ب) طية مقعرة
(ج) فالق معكوس
(د) فالق عادى



٢٧ ادرس القطاع الذى أمامك ثم أجب :

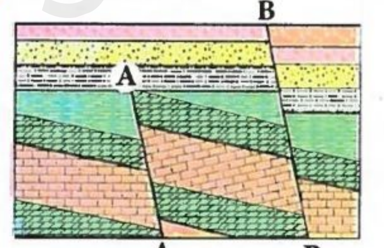
ما نوع التركيب (X) قبل تعرضه للشد وبعد تعرضه للشد على الترتيب ؟





(أ) فالق خسفى ، طية محدبة
(ب) طية مقعرة ، فالق خسفى
(ج) فالق بارز ، طية مقعرة
(د) طية محدبة ، فالق خسفى

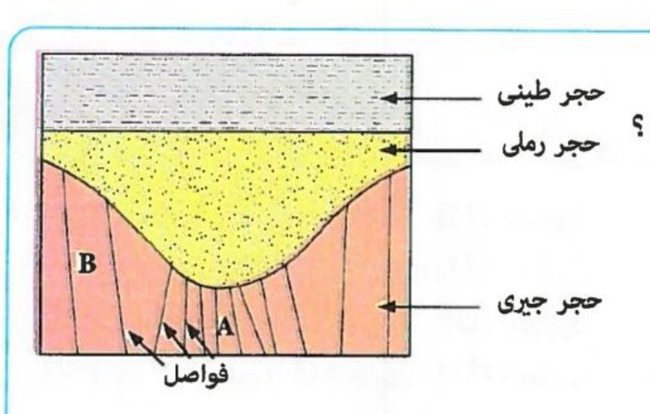
٢٨ أي العبارات الآتية تعبر عن الشكل المقابل ؟



(أ) به تكرار أفقي للطبقات
(ب) تعرض لقوى ضغط فقط
(ج) أحدث التراكيب به الفالق (B)
(د) الفالق (A) أحدث من (B)

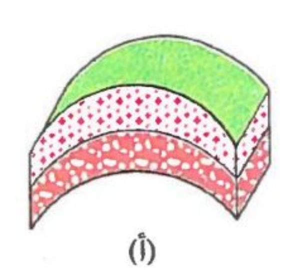
٢٩ ادرس القطاع الموضح أمامك ثم أجب :

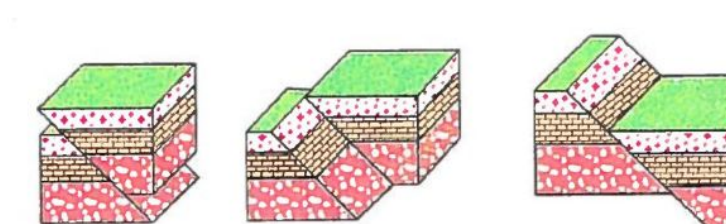
ما السبب فى كثرة عدد الفواصل فى الموقع (A) عن الموقع (B) ؟



(أ) اختلاف صلابة الصخور فى الموقعين
(ب) اختلاف استجابة الصخر فى كلا الموقعين
(ج) اختلاف سمك الصخر فى كلا الموقعين
(د) اختلاف نوع القوى التكتونية

(٣٠) أمامك تراكيب جيولوجية، ادرسها جيدًا ثم أجب :





(أ) (ب) (ج) (د)

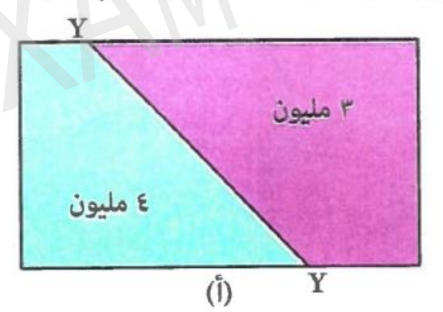
(١) أى التراكيب تتسبب فى حركة الطبقات الصخرية دون تغير منسوبها ؟

ⓐ (أ) ⓑ (ب) ⓒ (ج) ⓓ (د)

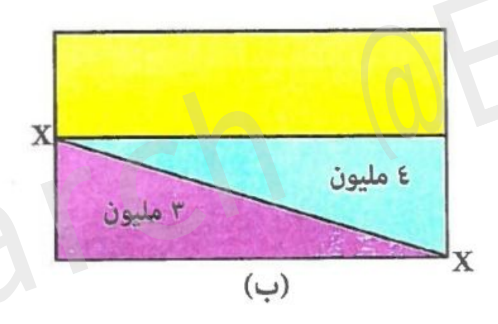
(٢) أى التراكيب التالية تؤدى إلى ظهور تكرار رأسى للطبقات ؟

ⓐ (أ) ⓑ (ب) ⓒ (ج) ⓓ (د)

(٣١) أمامك قطاعان (أ ، ب) يوضح كل منهما وضع الطبقات فى منطقتين مختلفتين عند تعرضهما لقوى تكتونية، وتوضح الأرقام بالقطاعين عمر الطبقات، ادرسهما ثم أجب :



(أ)



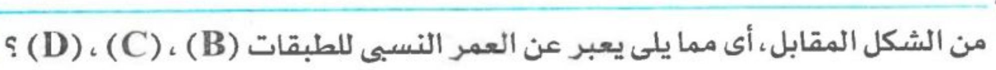
(ب)

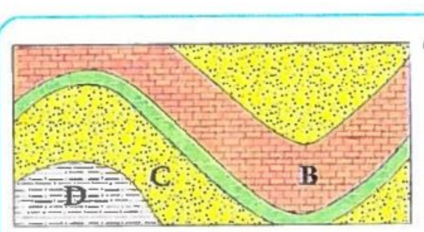
ما نوع الفالقين (X – X)، (Y – Y) على الترتيب ؟

ⓐ معكوس – عادى ⓑ عادى – دسر ⓒ معكوس – دسر ⓓ عادى – ذو حركة أفقية

(٣٢) تتشوه الصخور شرق منطقة خليج السويس وتصعد النافورات الساخنة نتيجة تأثرها بكثرة بتراكيب يحدث بها ....

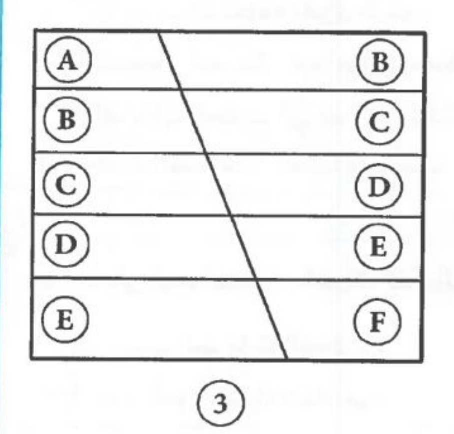
ⓐ كسور ذات أسطح خشنة ⓑ تجعدات وتشققات معًا
ⓒ تشققات ذات أسطح مصقولة ⓓ كسور دون إزاحة

(٣٣) 
من الشكل المقابل، أى مما يلى يعبر عن العمر النسبى للطبقات (B)، (C)، (D) ؟



ⓐ (B) ٣ مليون ، (C) ٥ مليون ، (D) ٨ مليون
ⓑ (B) ٨ مليون ، (C) ٥ مليون ، (D) ٣ مليون
ⓒ (B) ١٠ مليون ، (C) ٦ مليون ، (D) ٤ مليون
ⓓ (B) ٣ مليون ، (C) ٨ مليون ، (D) ٦ مليون

٣٤ أمامك ثلاث قطاعات فى أماكن مختلفة تحتوى على الطبقات الرسوبية نفسها (A ، B ، C ، D ، E ، F)، ادرسها جيدًا ثم أجب :



2

1

ما التراكيب الجيولوجية الموضحة فى القطاعات الثلاثة ؟

أ (١) فاصل ، (٢) فالق خسفى ، (٣) فالق معكوس

ب (١) فاصل ، (٢) فالق بارز ، (٣) فالق عادى

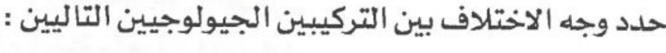
ج (١) فالق عادى ، (٢) فالق دسر ، (٣) فالق خسفى

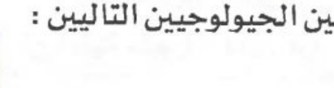
د (١) فالق ذو حركة أفقية ، (٢) فالق بارز ، (٣) فالق معكوس

٣٥ فاصل مائل تحركت الصخور أعلى مستواه ناحية الأسينوسفير، فأى التراكيب الجيولوجية التالية يتكون ؟

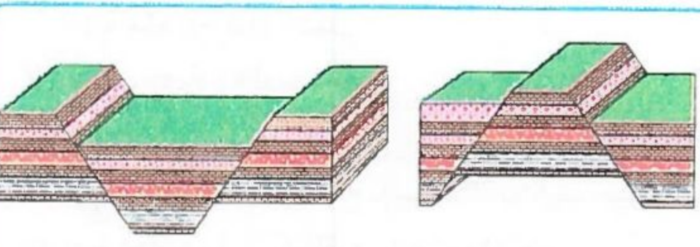
أ فالق عادى — ب فالق دسر — ج فالق ذو حركة أفقية — د طية مقعرة

٣٦ أى من المجالات التالية لا يمكن الاستفادة فيها من دراسة الطية ؟


أ استخراج مصادر الطاقة — ب تسميد الأراضى الزراعية


ج معرفة الأحداث القديمة — د اكتشاف الثروات المعدنية

٣٧ حدد وجه الاختلاف بين التركيبين الجيولوجيين التاليين :



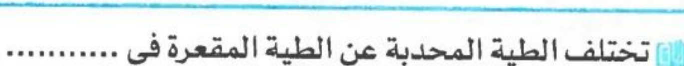
أ نوع القوى المسببة للتكون

ب نوع الفوالق فى التركيب

ج اتجاه حركة الحائط السفلى

د الحائط الذى تتحد فيه الفوالق


٣٨ تختلف الطية المحدبة عن الطية المقعرة فى ....

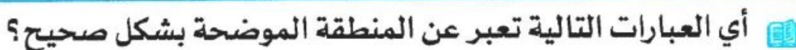

أ ترتيب الطبقات

ب قوى الضغط المكونة للطية

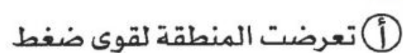
ج موقع مركز الطية بالنسبة لباقى الطبقات

د الطبقات القديمة تحيط الطبقات الحديثة





(٣٩) أي العبارات التالية تعبر عن المنطقة الموضحة بشكل صحيح ؟



(أ) تعرضت المنطقة لقوى ضغط

(ب) الصخور الحديثة محاطة بالصخور القديمة

(ج) الفالقان يتحدان في صخور الحائط السفلي

(د) زادت المساحة الأفقية للمنطقة



(٤٠) كل ما يلي يعد أهمية مشتركة للفوالق والطيات ماعدا ....

(أ) ترسيب الخامات المعدنية

(ب) أماكن تجمع المواد النفطية

(ج) نشأة عيون المياه العلاجية

(د) مصايد للمياه الجوفية

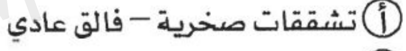


(٤١) ادرس التراكيب الجيولوجية التالية ثم أجب :

طبقة (A) من الصخور الطينية تعرضت لتأثير الحرارة والجفاف.

طبقة (B) من الصخور الطينية تعرضت لقوى ضغط لم يصحبها أي كسور.

ما التركيبان الجيولوجيان المتكونان في الطبقتين (A) ، (B) على الترتيب ؟



(أ) تشققات صخرية – فالق عادي

(ب) تشققات طينية – فالق معكوس

(ج) تشققات صخرية – طية مقعرة

(د) تشققات طينية – طية محدبة



(٤٢) ادرس التراكيب الجيولوجية التالية :

التركيب (A) التواء صخري تحاط فيه صخور عمرها مليون سنة بصخور عمرها ٢ مليون سنة.

التركيب (B) صدع تحاط فيه صخور عمرها ٢ مليون سنة بصخور عمرها مليون سنة.

ما التركيبان (A) و(B) على الترتيب ؟

(أ) طية مقعرة - فالق خسفي

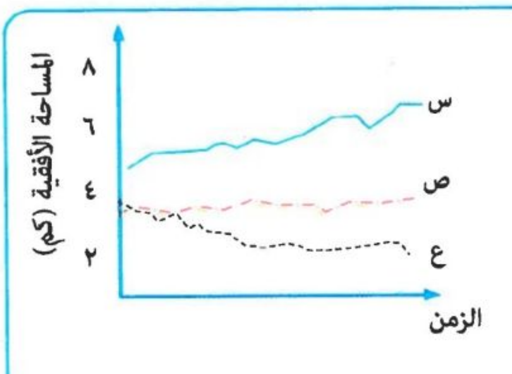
(ب) طية محدبة - فالق بارز

(ج) طية محدبة - فالق خسفي

(د) طية مقعرة - فالق بارز



(٤٣) الرسم البياني المقابل يوضح تأثير ثلاثة تراكيب جيولوجية (س - ص - ع) على مساحة بعض المناطق في القشرة الأرضية :



	س	ص	ع
(أ)	فالق معكوس	فاصل	فالق عادي
(ب)	فالق عادي	فالق بارز	فالق معكوس
(ج)	فالق معكوس	فالق عادي	فالق دسر
(د)	فالق عادي	فالق ذو حركة أفقية	فالق دسر

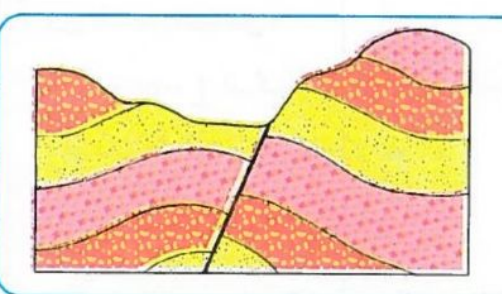
٤٤ إذا خرجت في رحلة علمية للصحراء الغربية ووجدت بعض التراكيب الجيولوجية،
فمن المتوقع أن ترى ما يأتي ماعدا ....

(أ) صخور الحائط العلوي (ب) مستوى الفالق (ج) المستوى المحوري للطية (د) جناح الطية

٤٥ كل مما يلي ينتج من تأثير قوى ضغط ماعدا ....

(أ) فالق تتحرك صخور حائطه العلوي مع اتجاه الجاذبية الأرضية
(ب) الكسر المصحوب بإزاحة رأسية ويقلل مساحة الأرض
(ج) انثناء صخوره القديمة محاطة بصخور حديثة
(د) انثناء يتقارب فيه الجناحان من أسفل

٤٦ أي الأحداث التالية سببت التراكيب الجيولوجية بالقطاع المقابل ؟



(أ) تجعد للطبقات ثم زيادة الضغط
(ب) تجعد للطبقات ثم حدوث شد
(ج) ترسيب للطبقات ثم حدوث شد مباشرة
(د) حدوث قوى شد أولًا ثم قوى ضغط

٤٧ فى منطقة تحتوى على فالق عادى قد تجد بها كل ما يلى ماعدا ....

(أ) فتات حاد الحواف (ب) فتات مستدير الحواف (ج) نافورات مياه ساخنة (د) رواسب معدنية من القصدير

٤٨ (طبقات صخرية أفقية ترتفع عن سطح البحر بمقدار ١٥ متر، بها فاصل مائل حدثت هزة أرضية أدت إلى حركة الكتلة فوق مستوى الكسر وأصبحت على ارتفاع ١٠ أمتار عن سطح البحر). (تجريبي ٢٠٢٣)

ما التركيب المتوقع حدوثه ؟

(أ) فالق معكوس (ب) فالق دسر (ج) فالق عادي (د) فالق ذو حركة أفقية

٤٩ الشكل المقابل يمثل نافورة مياه قد تكون ساخنة؛ يرجع ذلك إلى .... (دور أول ٢٠٢١)



(أ) ضغط فقط أثر على الطبقات أدى إلى تجعدها
(ب) ضغط أو شد أثر على طبقات صخرية أدى إلى كسرها وتغير مستواها
(ج) ضغط فقط أثر على الطبقات أدى إلى كسرها فقط
(د) حركة أرضية أدت إلى رفع الماء فوق سطح الأرض

٥٠ نتج عن قوى الضغط التكتوني فالق (A) الذي يميل مستواه على المستوى الأفقي بزاوية 12^{o} وفالق (B) الذي يميل مستواه على المستوى الأفقي بزاوية 52^{o}، من المتوقع أن يكون تصنيف الفالقين (A) ، (B) على الترتيب هو .... (تجريبي/ مايو ٢٠٢١)

(أ) (A) معكوس – (B) دسر
(ب) (A) دسر – (B) عادي
(ج) (A) دسر – (B) معكوس
(د) (A) معكوس – (B) عادي



ثانيًا أسئلة المقال





ادرس الشكل الموضح ثم أجب :

(١) أى التراكيب الموضحة تنتج بفعل قوى الضغط ؟

(٢) أى التراكيب الموضحة يصعب من خلالها التفرقة بين صخور الحائط العلوى والسفلى ؟

(٣) أى التراكيب الموضحة تتحد عند صخور الحائط العلوى ؟

(٤) أى التراكيب الموضحة تتحد عند صخور الحائط السفلى ؟



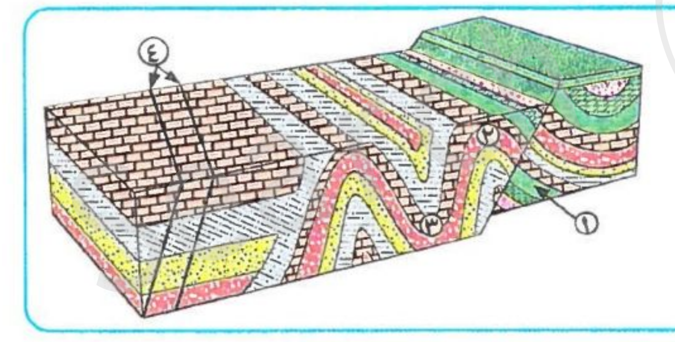


من الشكل المقابل :

(١) وضح نوع التركيب الجيولوجى واسمه.

(٢) ما العامل المتسبب فى تكوينه ؟





ادرس القطاع الجيولوجي التالي :

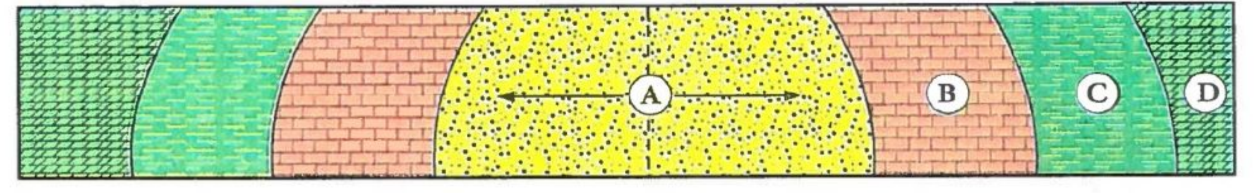
(١) تعرف على التركيب (١)، وحدد ما سبب تكونه ؟

(٢) ما وجه التشابه بين التركيب (٢) والتركيب (٣) ؟

(٣) ما أهمية التركيب (٤) ؟



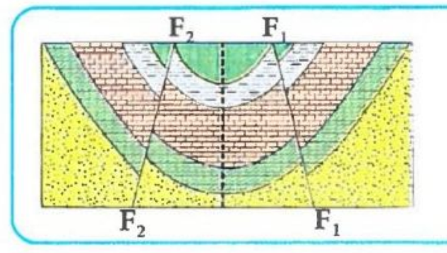
يظهر المنكشف الأفقي الذي أمامك إحدى المناطق التى تم حفر نفق أفقى بها، وتوضح الأسهم اتجاه ميل الطبقات.



(١) ما نوع التركيب الجيولوجى الظاهر بالمنطقة ؟ مع التفسير.

(٢) أى الطبقات الموضحة هى الأقدم ؟ مع التفسير.





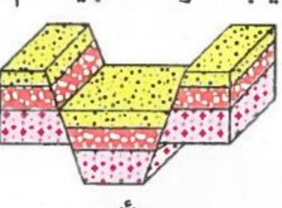
ادرس الشكل المقابل ثم أجب :

(١) حدد ما نوع التركيب F_1F_1 والتركيب F_2F_2 ؟

(٢) وما نوع التركيب المشترك بينهما ؟



ادرس التراكيب الموضحة جيدًا ثم أجب :


(أ)


(ب)

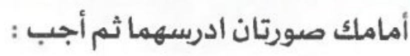

(ج)


(د)

(١) أى التراكيب السابقة تظهر فيها الطبقات الأحدث محاطة بالطبقات الأقدم ؟

(٢) أى التراكيب السابقة تظهر فيها الطبقات الأقدم محاطة بالطبقات الأحدث ؟





أمامك صورتان ادرسهما ثم أجب :

(١) تعرف على التركيب الموضح فى كل من الصورتين.

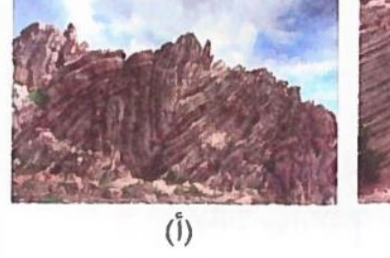


(٢) أى التركيبين يتكون أثناء حدوث الترسيب للطبقات الرسوبية ؟

(٣) ما نوع القوى المكونة للتركيب (أ) ؟

(٤) أى فروع الجيولوجيا يختص بدراستهما ؟


(ب)


(أ)

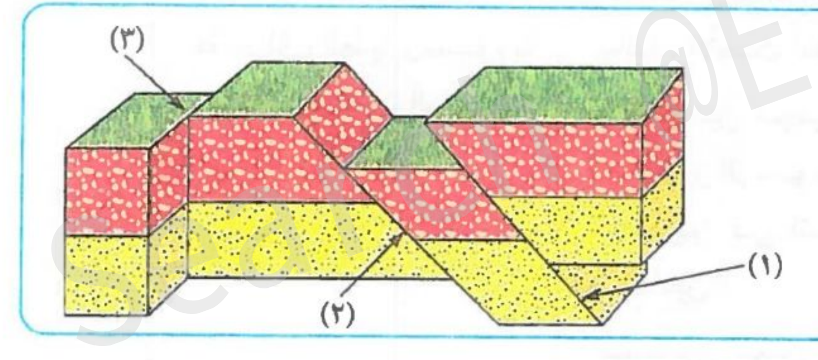
(٥٨)

ادرس القطاع الجيولوجي التالي :

(١) ما التركيب (١) ؟ وما سبب تكونه ؟

(٢) ما التركيب (٢) ؟

(٣) ما التركيب (٣) ؟





الشكل المقابل يمثل رسم توضيحي لتكوين أحد التراكيب الجيولوجية في صخور القشرة.

(١) ما اسم التركيب ؟

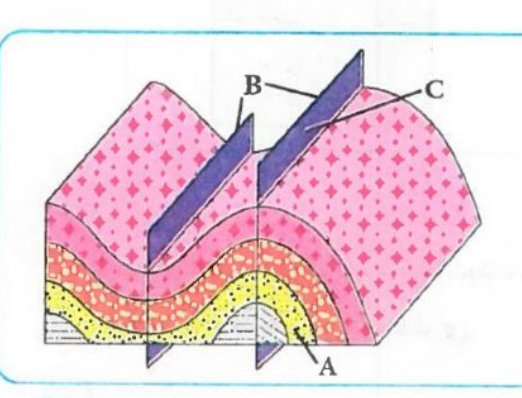
(٢) ما نوع التركيب ؟

(٣) ما نوع العامل المؤثر ؟



ادرس عناصر التركيب الجيولوجي التالي ثم استنتج :

ما هي العناصر (A ، B ، C) مع تحديد عددهم في الشكل ؟



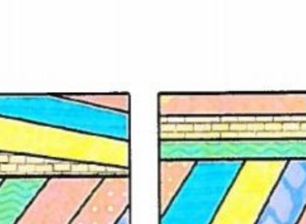
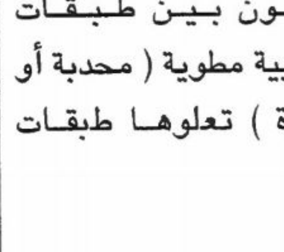
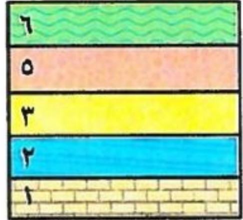
تراكيب عدم التوافق Unconformity



سطح عدم التوافق

هو سطح تعرية أو عدم ترسيب واضح ومميز يفصل بين مجموعتين صخريتين ويدل على غياب الترسيب لفترة زمنية طويلة تصل إلى عشرات الملايين من السنين.

- أنواع عدم التوافق:

١ عدم التوافق المتباين Nonconformity	٢ عدم التوافق الزاوي Angular Unconformity	٣ عدم التوافق الانقطاعي Disconformity
- يتكون بين مجموعتين من الصخور السفلية نارية أو متحولة والعليا رسوبية وتكون الصخور الرسوبية هي الأحدث .	- يتكون بين مجموعتين من الصخور الرسوبية الأقدم مائلة والأحدث أفقية. - يتكون بين مجموعتين من الصخور الرسوبية كلاهما مائلين في اتجاهين متضادين. - يتكون بين طبقات رسوبية مطوية (محدبة أو مقعرة) تعلوها طبقات أفقية.	- يتكون بين مجموعتين من الصخور الرسوبية كلاهما في وضع أفقي. - يتكون بين مجموعتين من الصخور الرسوبية كلاهما مائلتين في نفس الاتجاه. - يتكون بين الصخور الرسوبية الموجودة داخل طية محدبة أو مقعرة لأنه تكون في الصخور قبل عملية الطي.
		

ملاحظة

- يصعب على الجيولوجي تحديد سطح عدم التوافق الانقطاعي في الحقل، ولكن يمكن تحديده من خلال تتابع المحتوى الحفري.

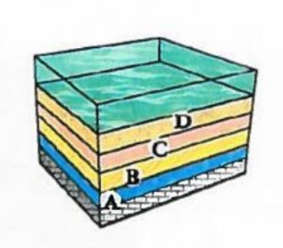


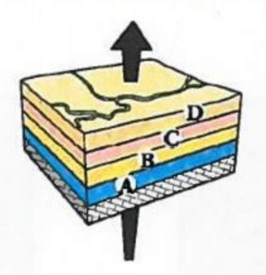
- شواهد عدم التوافق في تتابع صخري :

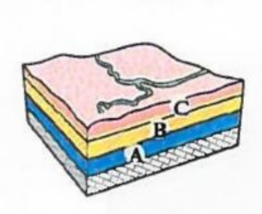
الشاهد	الشكل
١ وجود طبقة من الحصى المستدير (الكونجلوميرات) تقع فوق سطح عدم التوافق مباشرة.	سطح عدم التوافق متعرج – الكونجلوميرات
٢ وجود تغير مفاجئ في تتابع المحتوى الحفري بين الطبقات.	حدث اختفاء للعصر الديفوني – برمي – ٢٠ م.س – ٧٠ م.س – ٨٠ م.س – ٩٠ م.س
٣ وجود اختلاف في ميل الطبقات على جانبي سطح عدم التوافق.	سطح عدم التوافق
٤ وجود تراكيب جيولوجية (طيات أو فوالق أو فواصل) أو عروق في مجموعة من الطبقات وعدم وجودها في الطبقات الأخرى.	سطح عدم التوافق – عرق ناري – فاصل

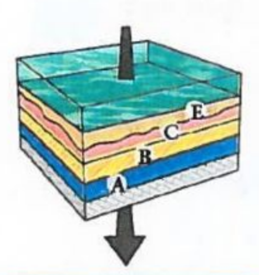


كيف تتكون تراكيب عدم التوافق (الانقطاعي)؟









١ في البداية تقدم البحر ويقوم بترسيب التتابع من A الي D.

٢ حدثت حركة أرضية رافعة للطبقات أدت إلى ظهور تلك الطبقات فوق سطح البحر وتعرضت لعوامل المناخ.

٣ تمت تعرية الطبقة العلوية D بالكامل وحاليا الطبقة C تتأثر هي الأخرى بعوامل التعرية.

٤ حدثت حركة أرضية خافضة فتقدم البحر مرة أخرى وتم ترسيب الطبقة E فوق التتابع من A إلى C.



العروق والجدد

أشكال للصخور النارية (سيتم دراستها في الباب الثالث).

نستنتج أن

1. يحدث تراجع البحر نتيجة حدوث حركة أرضية رافعة وينتج عنه انقطاع الترسيب وتعرية الطبقات.
2. يحدث تقدم البحر نتيجة حدوث حركة أرضية خافضة وينتج عنه ترسيب الطبقات أفقيا في قاع البحر.

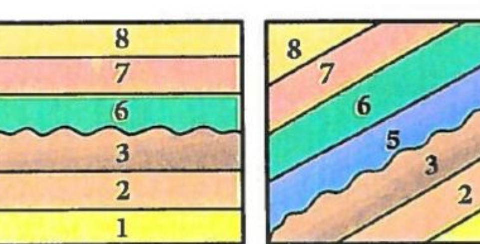
- **أساسيات التعامل مع القطاع الجيولوجي :**

أولاً	• يجب دراسة الرسم بدقة وقراءة مفتاح الرسم لأنه يساعد في تحديد الصخور الموجودة بالقطاع، وهل حدث تحول أم لا؟
ثانيًا	• تحديد التراكيب الجيولوجية بالقطاع: ① إذا سألك عن التراكيب الجيولوجية: فإنها تشمل: (التراكيب التكتونية والأولية وأشكال الصخور النارية وأسطح عدم التوافق). ② إذا سألك عن التراكيب التكتونية: فإنها تشمل فقط الطيات والفوالق والفواصل. (ولا تشمل الأشكال النارية أو أسطح عدم التوافق).
ثالثًا	- المنكشف الأفقي (السطحي) : هو منظر علوي للمنطقة نستطيع من خلاله تحديد الفالق ذو الحركة الأفقية والطيات. - المنكشف الراسي: هو منظر جانبي للمنطقة نستطيع من خلاله تحديد الفالق العادي والفالق المعكوس والدسر والبارز والخسفي.

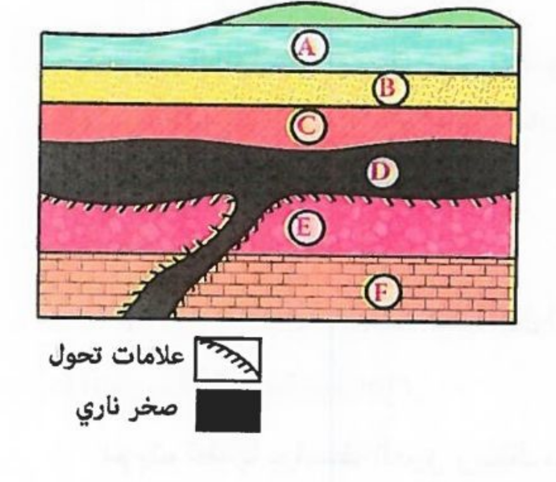
1 كيف تفرق بين عدم التوافق الزاوي والانقطاعي؟

عدم التوافق الزاوى

عدم التوافق الانقطاعى



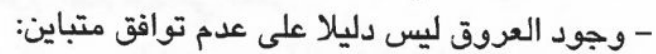
٢ كيف أحدد عدم التوافق المتباين ؟



- لاحظ في الشكل المقابل :

- **عدم وجود علامات التحول في الطبقات العليا:** دليل أن الجدد أقدم ولذلك يوجد عدم توافق متباين بينها وبين الصخور الرسوبية الأحدث أعلاها.

- **في حالة وجود علامات التحول في الطبقة أعلى الجدد:** هذا دليل أن الجدد أحدث وبالتالي لا يوجد عدم توافق متباين بينهما في هذه الحالة.

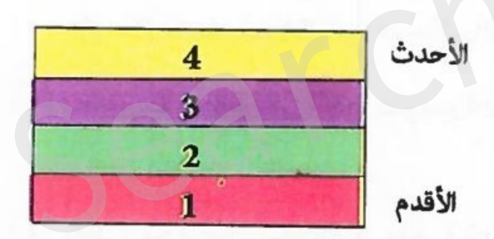


– وجود العروق ليس دليلا على عدم توافق متباين:

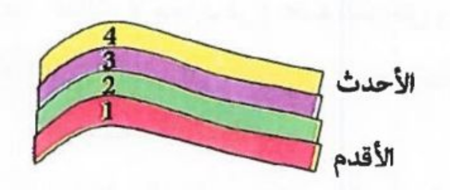
- وجود نهاية العرق على الحد الفاصل بين طبقتين وعدم وجود علامات تحول عليه يدل على وجود سطح عدم توافق.
- بينما وجود نهاية العرق على الحد الفاصل بين طبقتين ووجود علامات تحول عليه يدل على عدم وجود سطح عدم توافق أو وجود نهاية العرق داخل الطبقة الواحدة وليس بين سطحي طبقتين.

٣ ترتيب الاحداث

١ مبدأ تتابع الطبقات



(١) **يعتمد هذا المبدأ على فكرة واحدة وهي:** الطبقات تترسب من الأقدم إلى الأحدث وتتواجد الطبقات الأقدم في الأسفل بينما تتواجد الطبقات الأحدث في الأعلى ويمكن ترتيب أي تتابع رسوبي من خلال ترتيب الطبقات من أسفل إلى أعلى.



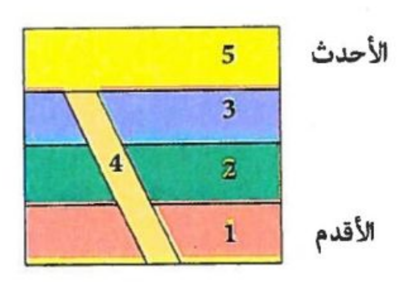
(٢) إذا حدثت أي قوى تكتونية وتسببت في تكوين طبقات مائلة أو تكوين طيات فإن الطبقات مازالت محتفظة بخواصها أي أن الطبقات الأقدم في الأسفل والطبقات الأحدث في الأعلى.



- يمكن الاعتماد على بعض التراكيب الجيولوجية في تحديد العمر النسبي للطبقات، فمثلاً الطية المحدبة تتواجد أقدم الطبقات في مركز الطية، والطية المقعرة تتواجد أحدث الطبقات في مركز الطية.
- لا يمكن الاعتماد على الفوالق المعكوسة والدُسرية في تقدير العمر النسبي لأنها تسبب تكرار للطبقات الصخرية.



٢ مبدأ القاطع أحدث من المقطوع



① يعتمد هذا المبدأ على أنه عند تأثر مجموعة من الطبقات بأحد التراكيب (طيات – فوالق – فواصل – عرق ناري)، بحيث تكون هذه التراكيب قاطعة للطبقات فإن:

(١) في حالة الطبقات من (١ إلى ٣) :

تم قطع تلك الطبقات بواسطة العرق (٤) وبذلك نستنتج أن العرق أحدث من تلك الطبقات.

(٢) في حالة الطبقة رقم (٥) :

لم يتم قطعها بواسطة العرق وبذلك نستنتج أن العرق أقدم منها في العمر.

لذلك يكون ترتيب الأحداث في القطاع الموضح هو (ترسيب الطبقات من ١ إلى ٣ ثم تداخل العرق الناري (٤) ثم ترسيب الطبقة (٥)).

إرشادات عامة لحل القطاعات

① يعبر عن الفالق أو الفاصل في القطاع بخط موصول بينما يعبر عن المستوى المحوري بخط متقطع، كما أن المستوى المحوري خط وهمي لا يوجد في الطبيعة بينما الفاصل كسر حقيقي في الصخور.

② إذا كانت الطبقات في التتابع مرفقة بأسماء حفريات فلابد من استخراج العصور التي تنتمى إليها الطبقات لأن فكرة حل السؤال في هذه الحالة معتمدة على العصور الجيولوجية.

③ عند وجود طبقة من الكونجلوميرات فهذا يدل على سطح عدم توافق فقط ولا يستدل على نوعه إلا من خلال وضع وطبيعة الصخور.

④ عند وجود طية محدبة أو مقعرة تعلوها طبقات أفقية أو مائلة فهذا يدل على عدم توافق زاوي مباشرةً.

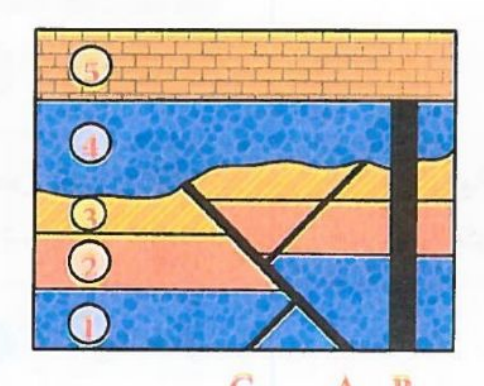
⑤ الفالق لا يحدد نوع عدم التوافق وإنما هو دليل عليه فقط إذا كانت تعلوه طبقات لم تتأثر بهذا الفالق.

⑥ قبل النظر إلى السؤال يجب تحليل القطاع تحليلًا كاملًا وتحديد جميع التراكيب الجيولوجية وأسبابها الموجودة بالقطاع.

⑦ إذا كان القطاع مُرفق بمفتاح يمثل أسماء الطبقات أو الصخور فلابد من قراءته جيدًا لأنه يمثل مفتاح حل القطاع وتكون فكرة بعض الأسئلة لها ارتباط وثيق بالمفتاح.



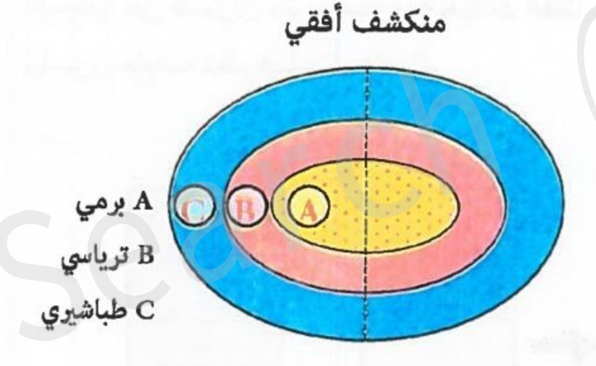
مثال ١



- تحليل القطاع الجيولوجي:

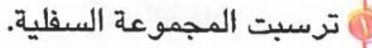
١. ترسبت الطبقات ١ ، ٢ ، ٣ بفعل تقدم بحري.
٢. تأثرت الطبقات ١ ، ٢ ، ٣ بالفاصل (C).
٣. تأثرت الطبقات ١ ، ٢ ، ٣ والفاصل بالفالق المعكوس (A).
٤. توقف الترسيب وحدثت تعرية لفترة والدليل غياب الفالق عن الطبقات العلوية.
٥. تقدم البحر مرة أخرى وترسبت الطبقة ٤ وتكون سطح عدم توافق انقطاعي بينها وبين الطبقات السفلية.
٦. تداخل العرق الناري (B) ثم تراجع البحر مرة أخرى مسببا انقطاع ترسيب وتعرية والدليل توقف العرق عند السطح السفلي للطبقة ٥ ولم يقطعها.
٧. تقدم البحر مرة ثالثة ورسب الطبقة ٥ وتكون سطح عدم توافق انقطاعي بينها وبين الطبقة ٤ .

مثال ٢



١. **نوع التركيب الجيولوجي:** طية؛ لوجود تكرار أفقي معكوس.
٢. **نوع الطية:** محدبة؛ لأن العصـــر البرمي في مركز الطية أقدم من العصر الطباشيري.
٣. ســـطح عدم توافق انقطاعي بين B و C لغياب العصـــر الجوراسي.

مثال ٣



أ
ب

١. ترسبت المجموعة السفلية.
٢. تأثرت المجموعة السفلية بقوى ضغط أدت إلى ميلها ثم ازدادت قوى الضغط وأدت لتكوين فالق معكوس.
٣. انقطع الترسيب ثم تقدم البحر لتترسب المجموعة العلوية وظهور سطح عدم التوافق الزاوي.
٤. تأثرت المنطقة بالكامل (المجموعة السفلية والعلوية) بصدع عادي ناتج عن قوى شد، أي أن المنطقة تعرضت لقوى ضغط في الفالق المعكوس وتنتهي بقوى شد في الفالق العادي.



معلومات مفتاحية

٣ مبدأ المضاهاة

ينص على أن الطبقات الصخرية الرسوبية التي لها نفس التركيب الكيميائي والمعدني أو التي لها أحافير متشابهة في مناطق متقابلة أو متباعدة يكون لها نفس العمر الجيولوجي.

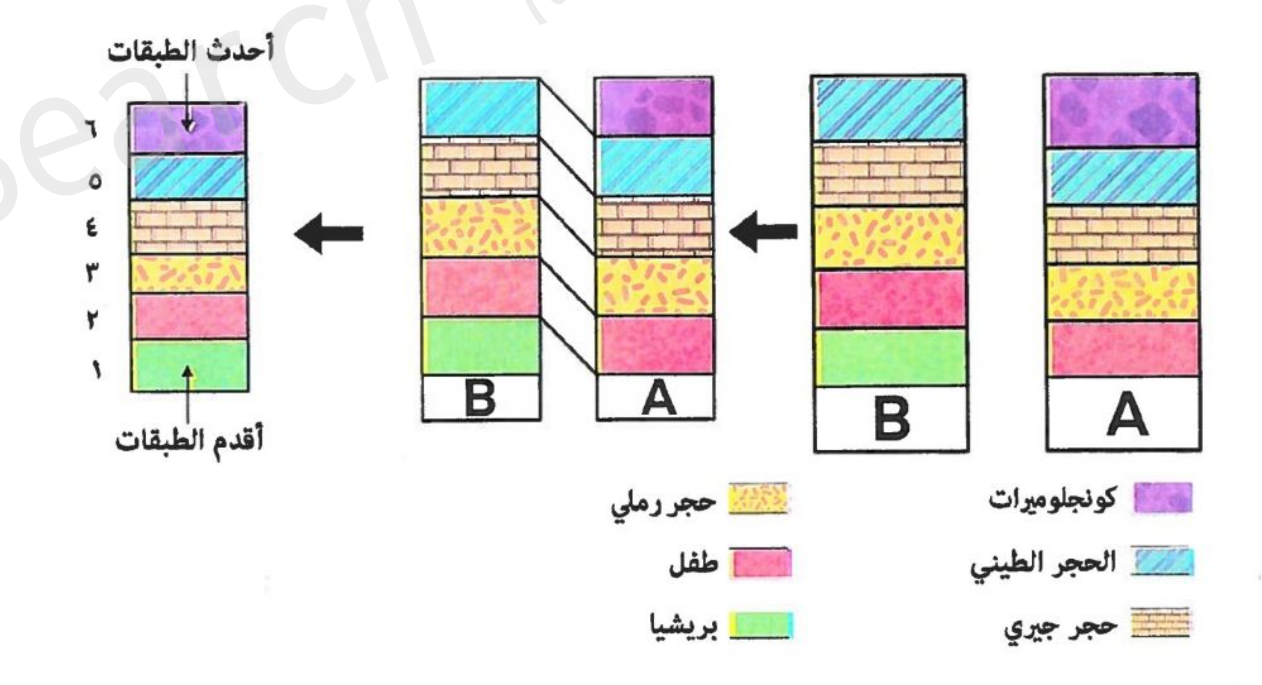
١ التتابع الطباقي

يعتمد على مضاهاة الطبقات الصخرية بين منطقتين أو قطاعين متباعدين أو متقاربين:
حيث إنه إذا وُجدت الطبقات في تتابع طبقي في منطقتين أو مكانين مختلفين يكون دليلًا على تطابق عمر الصخور في القطاعين بشرط تواجد نفس الطبقات العلوية والسفلية بحد أدنى طبقة واحدة.

مثال

حدد ترتيب الطبقات من حيث العمر النسبي ثم اذكر أقدم الطبقات وأحدثها على الترتيب.

للإجابة عن السؤال نقوم بمقارنة طبقات القطاعين وتوصيل الطبقات المتشابهة معًا (متشابهة في لونها ولون طبقة تعلوها وتسفلها).



- **نستنتج من ذلك أن:**

الطبقات (طفل – حجر رملى – حجر جيرى – الحجر الطيني) فى القطاعين A ، B لهما نفس العمر، وتمثل البريشيا أقدم الطبقات والكونجلوميرات أحدث الطبقات.

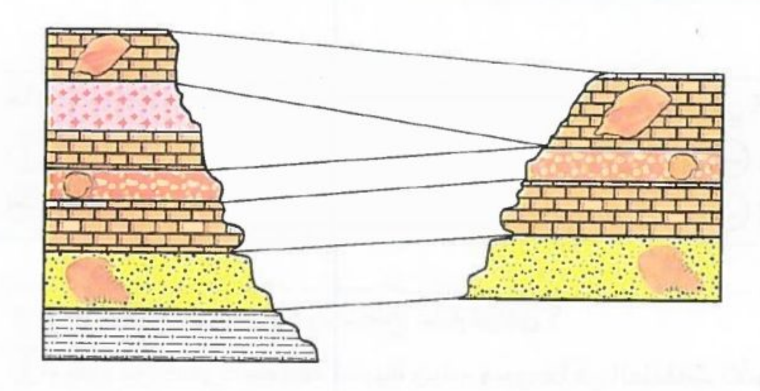


٢ المحتوى الحفري

يعتمد على محتوى قطاعين أو منطقتين متباعدتين أو متقاربين من الحفريات:

① حيث يمكن استخدام المضاهاة بين الطبقات وتقدر أعمارها.

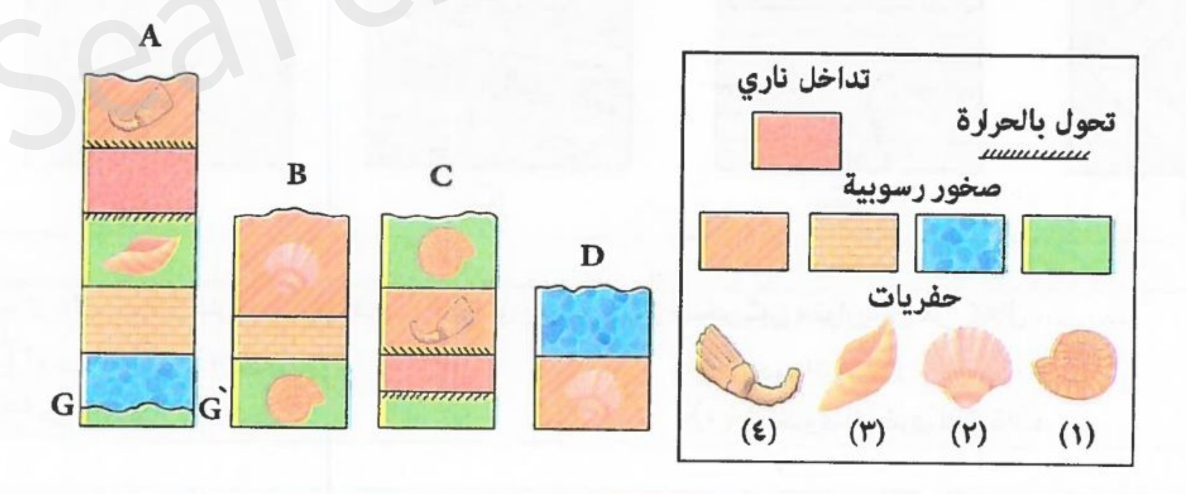
② يمكن استخدام الحفريات المتشابهة للمضاهاة بين الطبقات وتقدير أعمارها النسبية.



- **الشكل المقابل:** يوضح قطاعين من منطقتين متباعدتين في القشرة الأرضية.
- يمكن مقارنة الطبقات الصخرية من خلال الأحافير في كلا القطاعين وتحديد العمر النسبي لها كما يظهر في الشكل.

مثال

- الحفرية (٣) أقدم من الحفرية (٤)، الحفرية (٤) أقدم من الحفرية (١)، الحفرية (١) أقدم من الحفرية (٢).
- فيكون الترتيب كالآتي : (الأقدم عمرا) الحفرية (٣) ثم الحفرية (٤) ثم الحفرية (١) ثم الحفرية (٢) (الأحدث عمرا).





الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير.

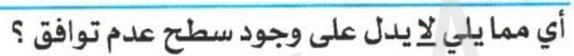
أولًا أسئلة الاختيار من متعدد



١ ما أوجه الشبه بين عدم التوافق الزاوي وعدم التوافق الانقطاعي ؟ (دور أول ٢٠٢٢)

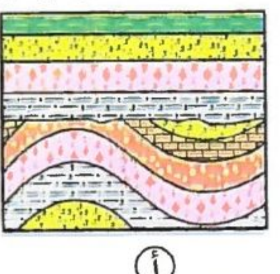
(أ) كلاهما بين الصخور النارية والرسوبية
(ب) كلاهما بين طبقات مائلة في اتجاهين مختلفين
(ج) كلاهما بين طبقات متوازية
(د) كلاهما في الصخور الرسوبية

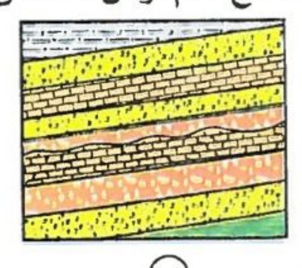
٢ أي مما يلي لا يدل على وجود سطح عدم توافق ؟

(أ) وجود عروق في مجموعة قديمة وعدم وجودها في الطبقات الأحدث
(ب) اختلاف المحتوى الحفري المفاجئ بين تتابعين رسوبيين

(ج) وجود فتات له حواف حادة على سطح إحدى الطبقات
(د) وجود طيات تعلوها طبقات رسوبية أفقية



٣ أى القطاعات التالية يظهر بها سطح عدم توافق انقطاعى ؟


(أ)


(ب)

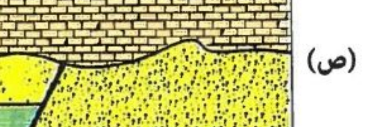


(ج)

(د)

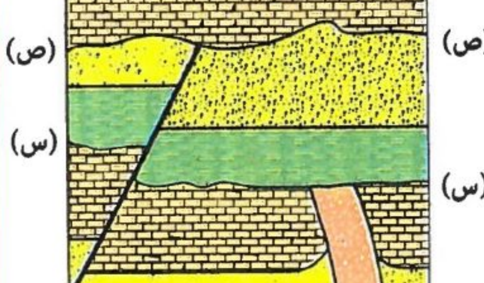
٤ يمكن الاستدلال على وجود سطح عدم توافق بين طبقتين صخريتين متوازيتين من خلال ....

(أ) وضع الطبقات الصخرية
(ب) وجود البريشيا
(ج) ميل الطبقات الصخرية
(د) المحتوى الحفرى للطبقات

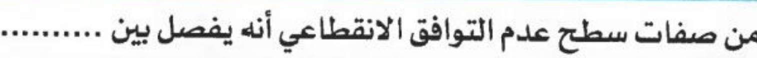
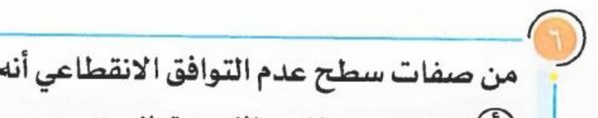


٥ فى القطاع المقابل :
أى مما يلى يعبر عن سطحى عدم التوافق (س – س) ، (ص – ص) على الترتيب ؟

(أ) انقطاعى – انقطاعى
(ب) انقطاعى – زاوى
(ج) متباين – انقطاعى
(د) زاوى – انقطاعى



٦

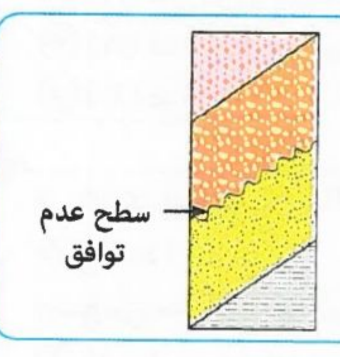



من صفات سطح عدم التوافق الانقطاعي أنه يفصل بين ....

(أ) صخرين من نفس النوع متوازيين
(ب) صخرين من نفس النوع غير متوازيين
(ج) صخرين من نوعين مختلفين
(د) صخرين بهما حفريات لنفس العصر

٧

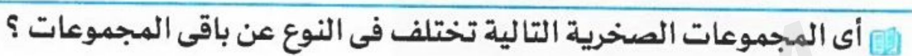
أمامك قطاع يوضح طبقات رسوبية، ادرس القطاع جيدًا ثم أجب :



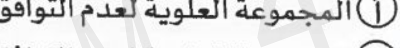
أي العبارات التالية تعبر عن سطح عدم التوافق الموضح أمامك ؟

(أ) عدم توافق زاوي، حيث يختلف ميل الطبقات على جانبي السطح
(ب) عدم توافق انقطاعي، حيث أن الطبقات متوازية على جانبي السطح
(ج) عدم توافق متباين، حيث الطبقات الأحدث مائلة والأقدم أفقية
(د) عدم توافق زاوي، حيث الطبقات متوازية على جانبي السطح

٨

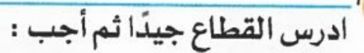


أى المجموعات الصخرية التالية تختلف فى النوع عن باقى المجموعات ؟



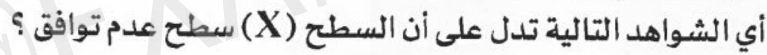
(أ) المجموعة العلوية لعدم التوافق المتباين
(ب) المجموعة السفلية لعدم التوافق الزاوى
(ج) المجموعة العلوية لعدم التوافق الانقطاعى
(د) المجموعة السفلية لعدم التوافق المتباين

٩



ادرس القطاع جيدًا ثم أجب :

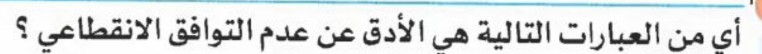
(X)



أي الشواهد التالية تدل على أن السطح (X) سطح عدم توافق ؟

(أ) وجود طبقة من الحصى المستدير فوق سطح عدم التوافق
(ب) وجود طبقة من الحصى ذات الحواف الحادة فوق سطح عدم التوافق
(ج) اختلاف ميل الطبقات على جانبي سطح عدم التوافق
(د) وجود تراكيب جيولوجية في بعض الطبقات وعدم وجودها في الطبقات الأخرى

١٠

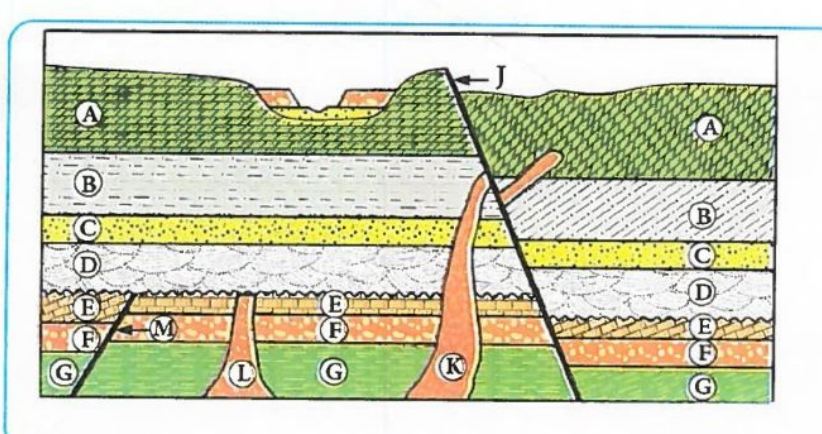


أي من العبارات التالية هي الأدق عن عدم التوافق الانقطاعي ؟

(أ) لا يمكن الاستدلال عليه إلا من خلال نوع الصخر ونسيجه
(ب) يفصل بين مجموعتين من الصخور الرسوبية تختلفان في الميل
(ج) يفصل بين مجموعتين من الصخور الرسوبية تميلان في نفس الاتجاه
(د) سطح تعرية يفصل بين صخور نارية وأخرى متحولة

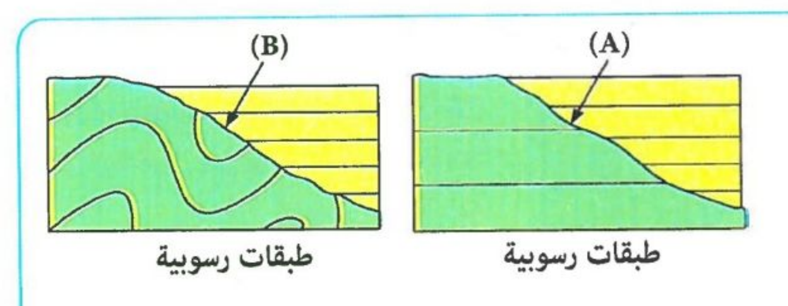
١١

بترتيب الأحداث من الأقدم إلى الأحدث، أى الخيارات التالية صحيحة ؟



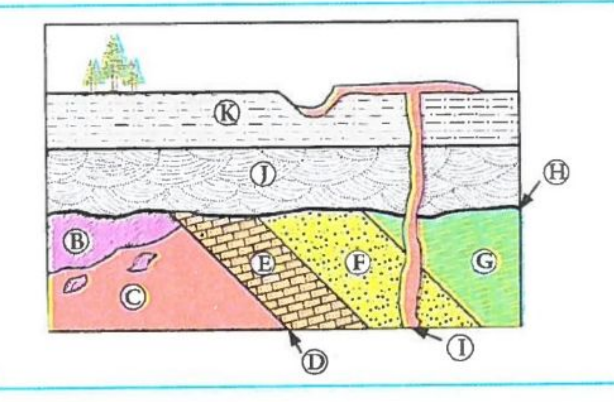
(أ) الفالق J ← القاطع النارى K ← الفالق M
(ب) الفالق M ← عدم توافق انقطاعى ← القاطع النارى L
(ج) عدم توافق انقطاعى ← الطبقة B ← الفالق J
(د) الطبقة D ← الفالق M ← القاطع النارى L


١٢ حدد نوعى عدم التوافق في الشكلين المقابلين على الترتيب ....



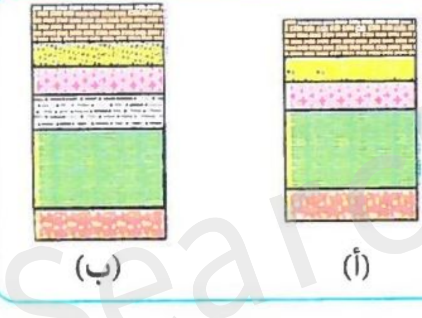
(أ) (A) عدم توافق زاوي، (B) عدم توافق انقطاعي
(ب) (A) عدم توافق انقطاعي، (B) عدم توافق زاوي
(جـ) (A) عدم توافق متباين، (B) عدم توافق انقطاعي
(د) (A) عدم توافق زاوي، (B) عدم توافق متباين


١٣ فى الشكل المقابل تمثل B صخور متحولة وC صخور نارية وI قاطع ناري :
وضح نوع سطحى عدم التوافق فى الشكل ....



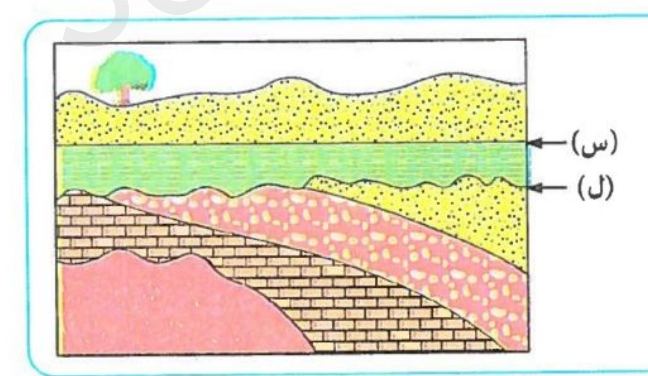
(أ) D سطح عدم توافق زاوى - H سطح عدم توافق زاوى
(ب) D سطح عدم توافق متباين - H سطح عدم توافق زاوى
(جـ) D سطح عدم توافق متباين - H سطح عدم توافق انقطاعى
(د) D سطح عدم توافق انقطاعى - H سطح عدم توافق زاوى


١٤ عند مقارنة القطاعين (أ) و(ب) في الشكل المقابل نلاحظ وجود ....



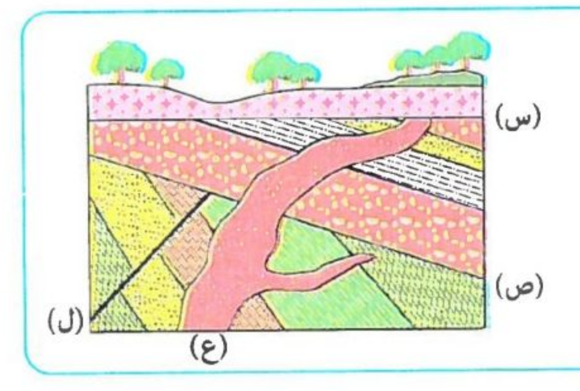
(أ) عدم توافق انقطاعي في القطاع (أ)
(ب) عدم توافق انقطاعي في القطاع (ب)
(جـ) عدم توافق زاوي في القطاع (أ)
(د) عدم توافق متباين في القطاع (ب)


١٥ بدراسة التتابع الصخري المقابل : السطحان (س - ل) هما سطحا عدم توافق في القطاع، أي العبارات التالية صحيحة ؟



(أ) السطح س يمثل عدم توافق زاوي
(ب) السطح ل يمثل عدم توافق انقطاعي
(جـ) السطح س يمثل عدم توافق انقطاعي
(د) كلا السطحين يمثلان عدم توافق زاوي


١٦ في القطاع المقابل :
ما نوع التركيب الجيولوجي الأحدث في القطاع ؟

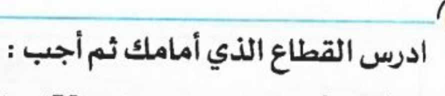


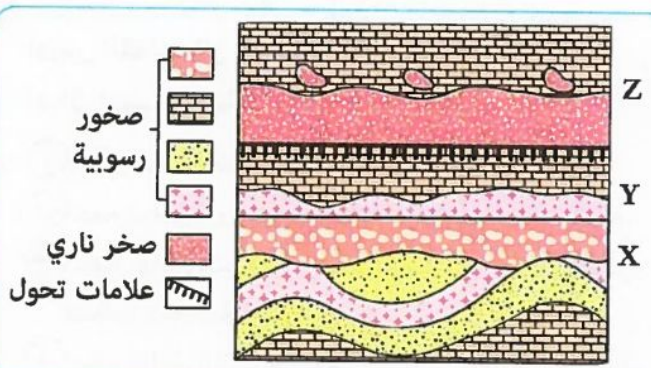
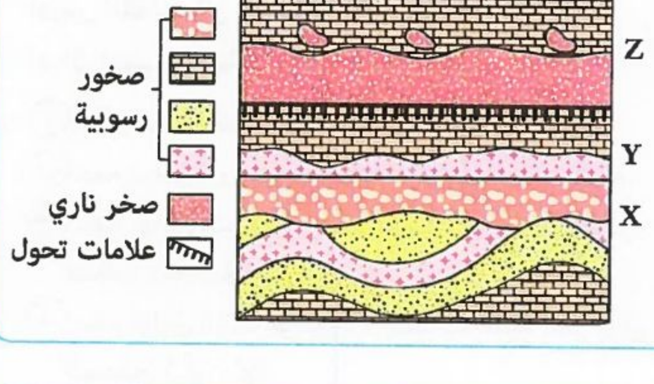
(أ) سطح عدم التوافق الزاوي (س)
(ب) سطح عدم التوافق الزاوي (ص)
(جـ) الفالق المعكوس (ل)
(د) العرق القاطع (ع)

17 ادرس القطاع الذي أمامك ثم أجب :

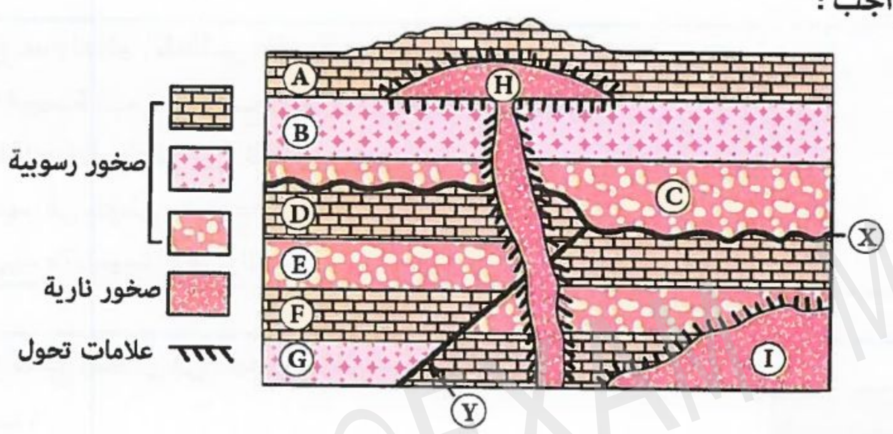
ما أنواع أسطح عدم التوافق (X)، (Y)، (Z) ؟

أ (X) زاوي، (Y) انقطاعي، (Z) متباين
ب (X) زاوي، (Y) متباين، (Z) انقطاعي
ج (X) انقطاعي، (Y) زاوي، (Z) متباين
د (X) متباين، (Y) انقطاعي، (Z) زاوي



18 ادرس القطاع جيدًا ثم أجب :



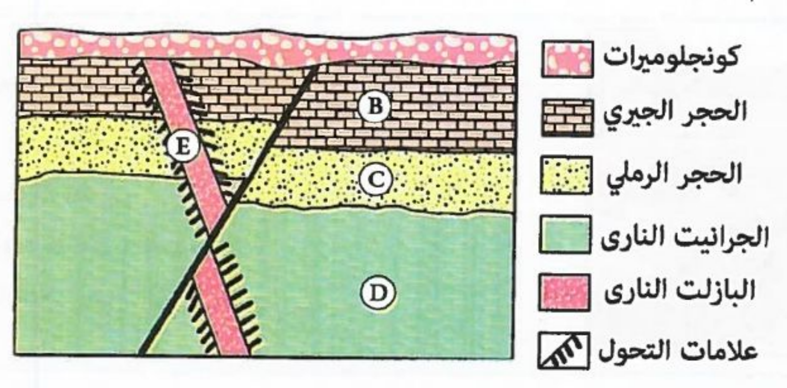
(1) الفالق (Y) أقدم من ....

أ الطبقة (D)
ب الطبقة (G)
ج الطبقة (E)
د الجسم الناري (H)

(2) نوع السطح عدم التوافق (X)، والفالق (Y) على الترتيب ....

أ زاوي، معكوس
ب متباين، عادي
ج انقطاعي، معكوس
د انقطاعي، عادي

19 ادرس القطاع أمامك جيدًا ثم أجب :



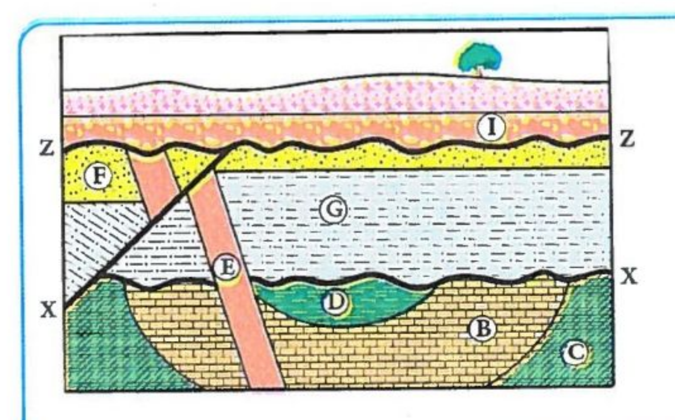
أى مما يلى صحيح عن عدم التوافق فى القطاع ؟

أ زاوى لوجود عرق نارى مائل فى الطبقات السفلية
ب انقطاعي لوجود الفالق في طبقات وعدم وجوده في طبقات أخرى
ج متباين لوجود العرق النارى ووجود الفالق
د زاوى لوجود فالق معكوس يقطع الطبقات الصخرية



ادرس القطاع فى الشكل المقابل :

أى التراكيب التالية **لا** تتواجد فى القطاع أمامك ؟



(أ) فالق عادى أحدث من التداخل النارى (E)

(ب) عدم توافق زاوى لوجود طية تعلوها طبقات أفقية

(جـ) عدم توافق متباين لوجود الجسم النارى (E) تعلوه صخور رسوبية

(د) عدم توافق انقطاعى لوجود طبقات أفقية على جانبى السطح (Z – Z)



من المرجح أن ينتج عدم توافق انقطاعى ؛ نتيجة ....

(أ) ارتفاع القشرة الأرضية يليه تآكل واسع النطاق ثم غمر وترسيب

(ب) فترة من تبريد الماجما تليها فترة من الترسيب المستمر

(جـ) الترسيب المستمر فى حوض عميق على مدى فترة طويلة

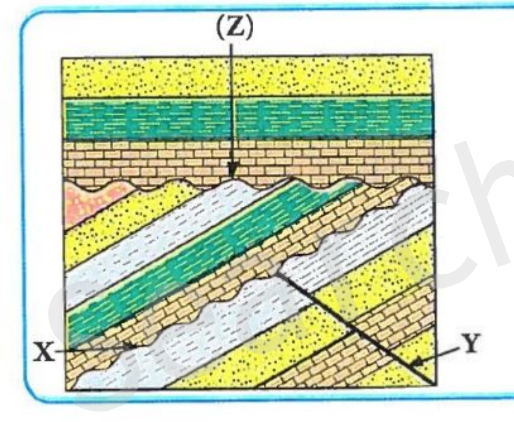
(د) ترسيب الحصى يليه ترسيب الرمل والطمى



أمامك قطاع يوضح تتابع رسوبى فى إحدى مناطق القشرة الأرضية،

ادرسه جيدًا ثم أجب :

ما نوع التراكيب (X) ، (Y) ، (Z) على الترتيب؟



(أ) عدم توافق زاوى، فالق معكوس، عدم توافق زاوى

(ب) عدم توافق انقطاعى، فالق عادى، عدم توافق زاوى

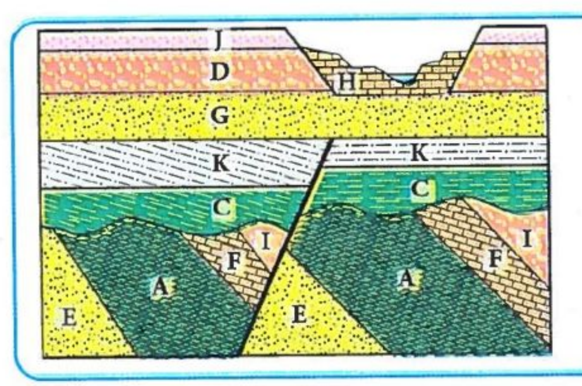
(جـ) عدم توافق زاوى، فالق عادى، عدم توافق انقطاعى

(د) عدم توافق انقطاعى، فالق معكوس، عدم توافق زاوى



فى الشكل المقابل،

الشواهد على أسطح عدم التوافق هى ....



(أ) ميل الطبقات – فالق عادى

(ب) الترسيب فوق الطبقات الأفقية

(جـ) وجود طبقات مائلة تعلو طبقات أفقية

(د) وجود طبقة من الكونجلوميرات أعلى السطح



إذا علمت أنه يوجد سطح عدم توافق متباين بين صخرين، أى الخيارات التالية صحيح ؟

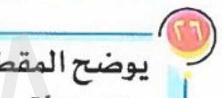
(أ) صخر متحول عمره ٥٠ مليون سنة يعلو صخر رسوبى عمره ٥٠ مليون سنة

(ب) صخر نارى عمره ٧٠ مليون سنة أسفل صخر رسوبى عمره ٥٠ مليون سنة

(جـ) صخر نارى عمره ٥٠ مليون سنة أسفل صخر رسوبى عمره ٧٠ مليون سنة

(د) صخر نارى عمره ٥٠ مليون سنة يعلو صخر رسوبى عمره ٧٠ مليون سنة

٢٥



ادرس القطاع جيدًا ثم أجب :

(١) إذا حدثت حركات أرضية خافضة لمنطقة القطاع في الأغلب سوف تحدث ....

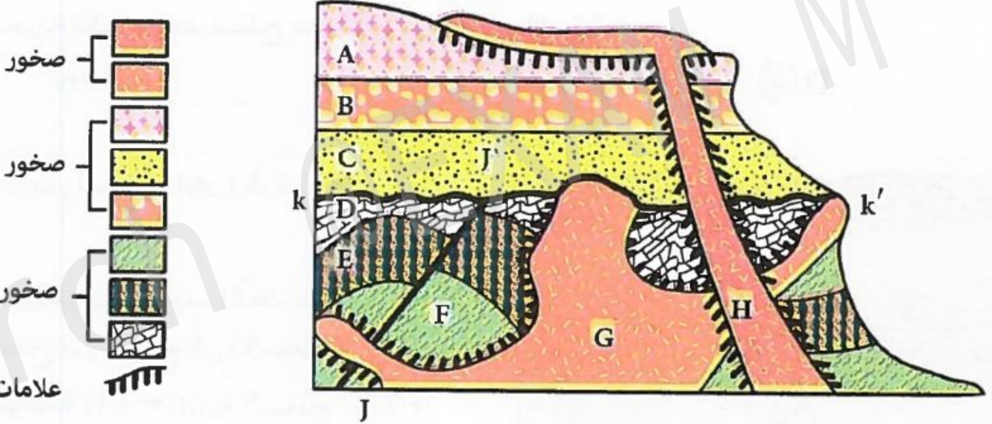
أ) عملية ترسيب تكون سطح عدم توافق زاوي
ب) عملية تعرية تكون سطح عدم توافق متباين
ج) عملية ترسيب تكون سطح عدم توافق انقطاعي
د) عملية ترسيب تكون سطح عدم توافق متباين

(٢) ما نوع الفالق (Y ، X) ؟

أ) عادي
ب) معكوس
ج) دسر
د) خسفي

٢٦

يوضح المقطع العرضي التركيب الصخري لمنطقة من القشرة الأرضية، والأحرف من A إلى H هي وحدات صخرية، والخط J - J′ يعبر عن فالق والخط K - K′ يعبر عن سطح عدم توافق.





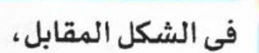
(١) إذا كانت الطبقة (C) يرجع عمرها إلى العصر الديفوني؛ فإن الطبقة (B) في الأغلب تحتوي على ....

أ) حفرية برمائيات
ب) حفرية فطر أولي
ج) حفرية فطريات
د) حفرية ثلاثية الفصوص

(٢) نوع عدم التوافق K - K′ ، ونوع الفالق J - J′ على الترتيب ....

أ) زاوي، عادي
ب) متباين، معكوس
ج) متباين، عادي
د) زاوي، معكوس

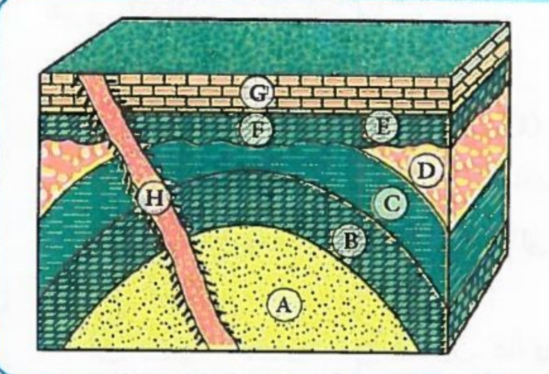
٢٧



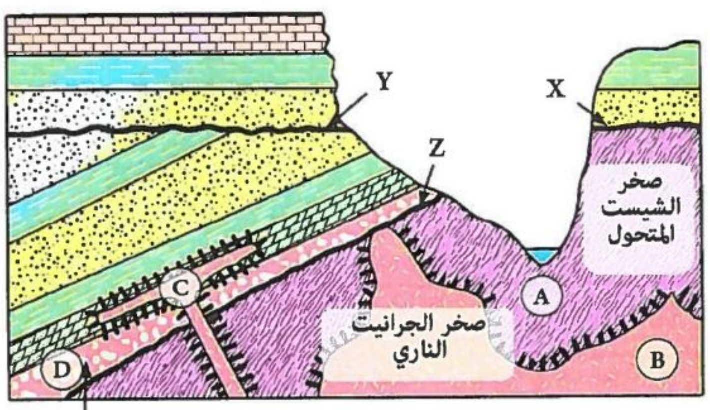
في الشكل المقابل،

أي الأحداث الجيولوجية التالية حدثت بالقطاع ؟

أ) قوى ضغط – عدم توافق انقطاعي
ب) قوى شد – عدم توافق زاوي
ج) طية مقعرة – عرق ناري
د) قوى ضغط – عدم توافق زاوي



٢٨ أمامك قطاع يوضح صخور الأساس المكونة لمنطقة كلورادوا في الولايات المتحدة الأمريكية، ادرسه جيدًا ثم أجب :



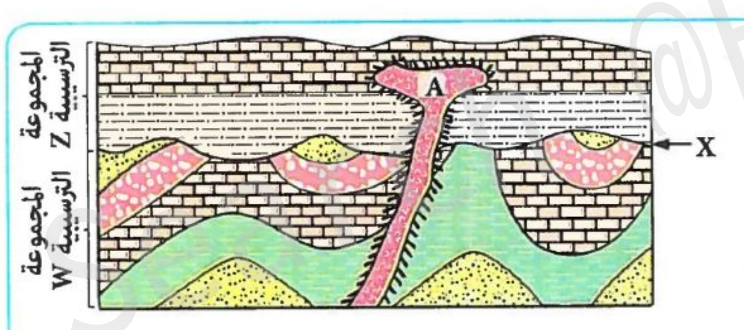
(١) ما نوع أسطح عدم التوافق (X)، (Y)، (Z) على الترتيب ؟

(أ) (X) انقطاعي، (Y) زاوي، (Z) متباين
(ب) (X) متباين، (Y) انقطاعي، (Z) زاوي
(ج) (X) متباين، (Y) زاوي، (Z) متباين
(د) (X) متباين، (Y) متباين، (Z) زاوي

(٢) أي الوحدات الصخرية تكونت بعد سطح عدم التوافق (Z) مباشرة ؟

(أ) A (ب) B (ج) C (د) D

٢٩ أمامك تتابع رسوبي تعرض لتداخل ناري (A)، ادرسه جيدًا ثم أجب :



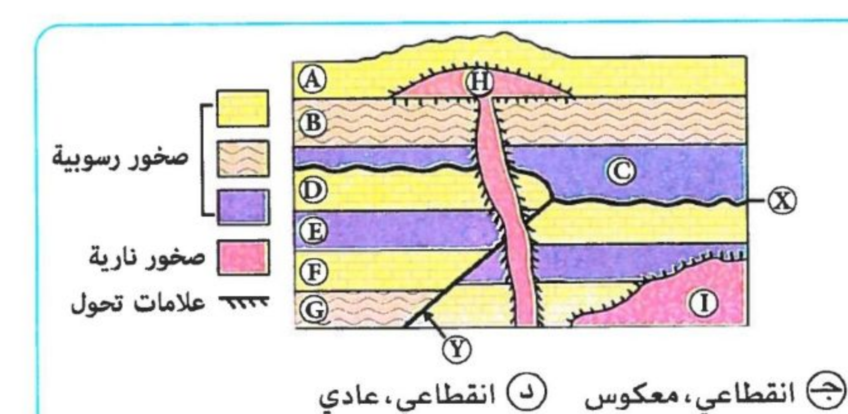
(١) أي الاختيارات التالية توضح ترتيب الأحداث الجيولوجية بالقطاع من الأقدم إلى الأحدث ؟

(أ) ترسيب المجموعة (W) ← تعرية السطح (X) ← ترسيب المجموعة (Z) ← طي المجموعة (W)
(ب) طي المجموعة (W) ← تداخل الجسم الناري (A) ← ترسيب المجموعة (Z) ← تعرية السطح (X)
(ج) ترسيب المجموعة (W) ← طي المجموعة (W) ← تعرية السطح (X) ← ترسيب المجموعة (Z)
(د) طي المجموعة (W) ← ترسيب المجموعة (Z) ← تداخل الجسم الناري (A) ← تعرية السطح (X)

(٢) ما نوع سطح عدم التوافق (X) ؟

(أ) زاوي (ب) انقطاعي (ج) متباين (د) معكوس

٣٠ ادرس القطاع جيدًا ثم أجب :

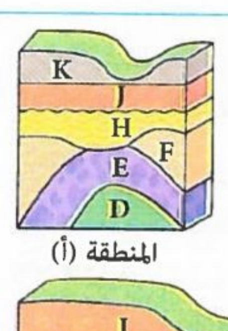


(١) الفالق (Y) أقدم من ....

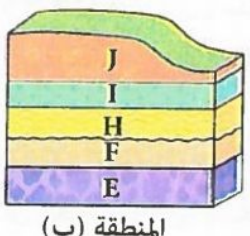
(أ) الطبقة (D) (ب) الطبقة (G)
(ج) الطبقة (E) (د) الجسم الناري (H)

(٢) نوع السطح عدم التوافق (X)، والفالق (Y) على الترتيب ....

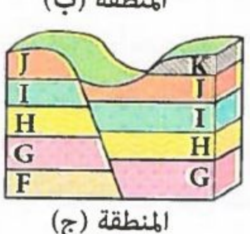
(أ) زاوي، معكوس (ب) متباين، عادي (ج) انقطاعي، معكوس (د) انقطاعي، عادي



المنطقة (أ)



المنطقة (ب)



المنطقة (ج)

٣١ أمامك ثلاث قطاعات تحتوي على ٨ طبقات رسوبية (D ، E ، F ، G ، H ، I ، J ، K) على الترتيب من الأقدم إلى الأحدث، حيث (D) هي الأقدم و(K) هي الأحدث، ونتيجة تعرض القطاعات لعوامل طبيعية مختلفة اختفت بعض الطبقات في كل قطاع، من خلال دراستك للقطاعات الثلاثة أجب:

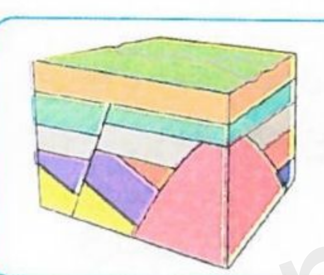
(١) أي الاختيارات التالية تعبر عن المنطقة (أ) بشكل صحيح ؟

(أ) تحتوي على نوعين من عدم التوافق الأقدم انقطاعي
(ب) لم تتعرض إلى أي قوى داخلية
(ج) تحتوي على طية مقعرة
(د) تحتوي على نوعين من عدم التوافق الأقدم زاوي

(٢) أي تلك القطاعات تحتوي على عدم توافق انقطاعي ؟

(أ) القطاع (أ) ، (ب)
(ب) القطاع (ب) فقط
(ج) القطاع (ج) ، (أ)
(د) القطاع (أ) فقط

٣٢ أي العبارات صحيحة عن الشكل ؟



(أ) الفالق العادي أقدم من عدم التوافق الزاوي وأحدث من عدم التوافق الانقطاعي
(ب) الفالق العادي أحدث من عدم التوافق الزاوي وأقدم من عدم التوافق الانقطاعي
(ج) الفالق العادي أحدث من عدم التوافق الزاوي وأحدث من عدم التوافق الانقطاعي
(د) الفالق المعكوس أحدث من عدم التوافق الزاوي وأقدم من عدم التوافق الانقطاعي



٣٣ ما نوع سطح عدم التوافق الذي يبدأ تكونه بتبريد صخور نارية ؟

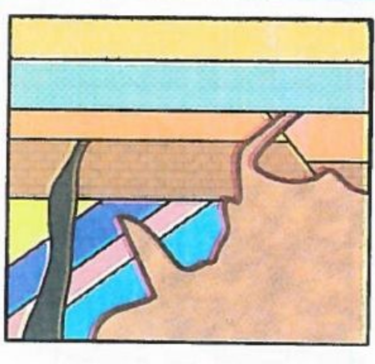
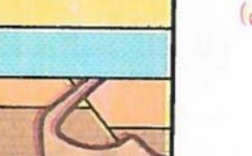
(أ) الزاوي والمتباين
(ب) المتباين فقط
(ج) الانقطاعي والمتباين
(د) الانقطاعي فقط



٣٤ ما التركيب الجيولوجي الذي ينتج عن تقدم البحر وتراجعه في منطقة ما ؟ (درجة)

(أ) الطيات
(ب) الفوالق
(ج) الفواصل
(د) أسطح عدم التوافق

٣٥ ادرس القطاع المقابل ثم أجب عما يلي : (درجتان)

(١) عدد مرات حدوث تعرية في القطاع ....

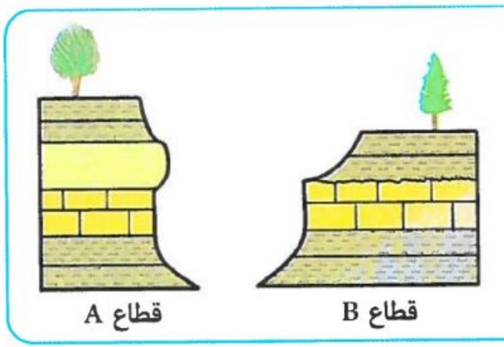
(أ) مرة واحدة
(ب) مرتان
(ج) ٣ مرات
(د) ٤ مرات

(٢) التركيب التكتوني بالقطاع هو ....

(أ) فالق عادي
(ب) عدم توافق زاوي
(ج) فالق معكوس وعدم توافق انقطاعي
(د) فالق عادي وعدم توافق زاوي

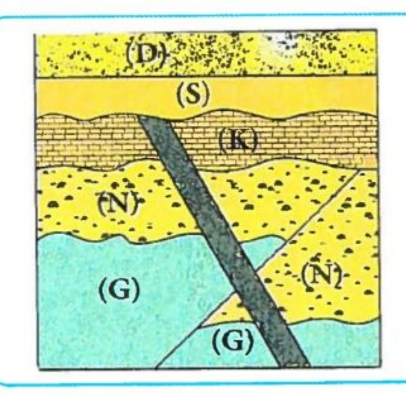


٣٦ أمامك قطاعان في منطقتين متباعدتين، بالمضاهاة بين طبقات القطاعين يمكن القول أن .... (درجتان)



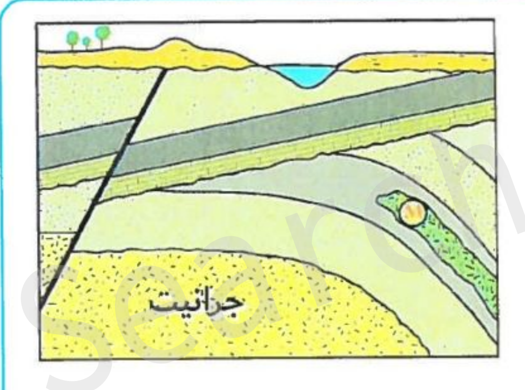
(أ) القطاع A يمثل فترتين ترسيبيتين
(ب) القطاع B تعرض لغياب الترسيب لفترة طويلة
(ج) كلا القطاعين يحتويان على مجموعة ترسيبية واحدة
(د) القطاع A أقدم عمرًا من القطاع B

٣٧ الشكل المقابل يمثل طبقات رسوبية تعرضت لتأثير عوامل مختلفة : (درجتان)
كل العبارات عن الشكل قد تكون صحيحة ماعدا ....



(أ) العرق أحدث من الفالق
(ب) نوع عدم التوافق بين (K) و(S) زاوي
(ج) الفالق يسبب انكماش في القشرة الأرضية
(د) العرق أقدم من عدم التوافق الاحدث

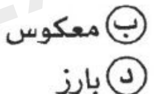
٣٨ من خلال الشكل المقابل أجب عن الآتي :



(١) ما نوع الفالق بالقطاع ؟

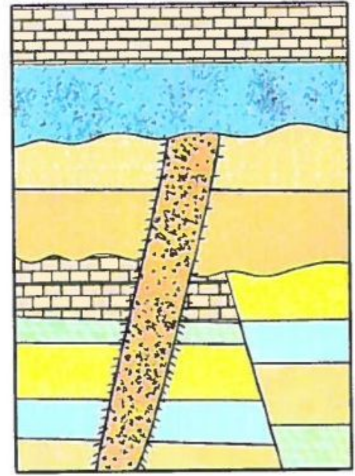


(أ) عادي
(ب) معكوس
(ج) دسر
(د) بارز

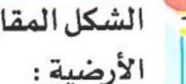


(٢) أي مما يلى ترتيب صحيح للأحداث بالقطاع ؟
(أ) عدم توافق زاوي - فالق معكوس - عدم توافق زاوي
(ب) فالق معكوس - عدم توافق زاوي - عدم توافق انقطاعي
(ج) فالق عادي - عدم توافق زاوي - عدم توافق انقطاعي
(د) عدم توافق زاوي - فالق معكوس - عدم توافق انقطاعي

٣٩ الشكل المقابل يوضح بعض التراكيب الجيولوجية في تتابع صخري بالقشرة الأرضية :



(١) عدد مرات تقدم البحر بالقطاع ....
(أ) مرتان
(ب) ثلاث مرات
(ج) أربع مرات
(د) مرة واحدة



(٢) يظهر في القطاع تأثر المجموعة الصخرية الأقدم بقوى ....
(أ) ضغط ثم زيادة في الضغط
(ب) ضغط ثم شد
(ج) شد ثم ضغط
(د) شد ثم زيادة في الشد



٤٠ ادرس الشكل جيدًا ثم أجب عن الآتي :

الترتيب الصحيح للأحداث هو ....

(أ) ترسيب المجموعة الثانية، القاطع (أ)، القاطع (ب)، ميل الطبقات

(ب) القاطع (ب)، ترسيب المجموعة الثانية، القاطع (أ)، ميل الطبقات

(جـ) ترسيب المجموعة الثانية، القاطع (ب)، القاطع (أ)، ميل الطبقات

(د) القاطع (أ)، ترسيب المجموعة الثانية، ميل الطبقات، القاطع (ب)

٤١ من خلال الشكل المقابل أجب عما يلي :

(١) أي مما يلي غير صحيح عن الشكل ؟

(أ) الفالق (س) أقدم من سطح عدم التوافق

(ب) الفالق (س) فالق لا يسبب تكرار الطبقات

(جـ) تقدم البحر فى القطاع مرتين

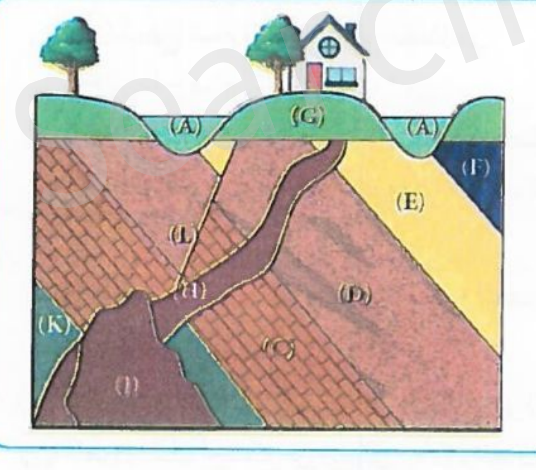
(د) حدث الترسيب في القطاع مرة واحدة

(٢) ما نوع سطح عدم التوافق بالشكل ؟

(أ) متباين	(ب) زاوي
(جـ) انقطاعي	(د) زاوي وانقطاعي



٤٢ من خلال الشكل المقابل اجب عما يلي :



أي مما يلي غير صحيح عن القطاع المقابل ؟

(أ) الفالق L أقدم من العرق H وأحدث من الطبقة E

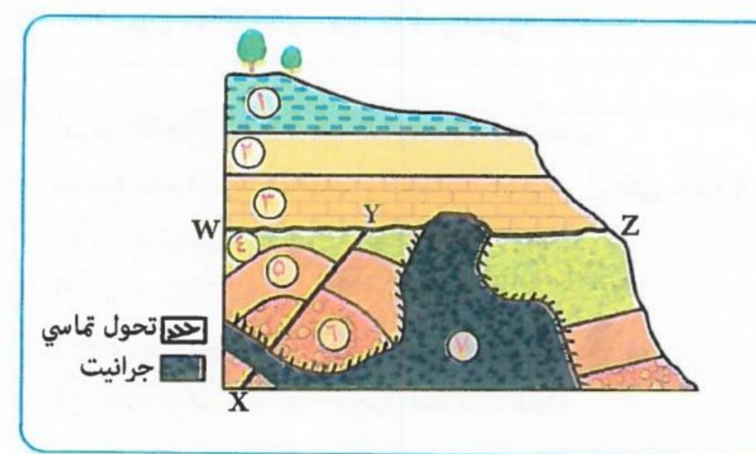
(ب) عدم التوافق في القطاع زاوي

(جـ) صعد المتداخل J بعد ترسيب الطبقة K وقبل اقتحام المتداخل H

(د) ترسبت الطبقة D بعد ترسيب الطبقة C وقبل ترسيب الطبقة E



٤٣ بعد دراسة القطاع في الشكل المقابل أجب عن الآتي :



أي العبارات الاتية صحيحة عن أحداث القطاع ؟

(أ) التداخل الناري أحدث من الفالق وعدم التوافق الزاوي

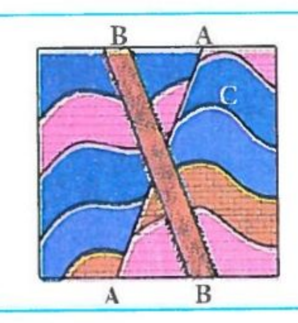
(ب) الفالق أحدث من الطية وأقدم من ترسيب الطبقة (٤)

(جـ) التداخل الناري أحدث من الفالق وأقدم من عدم التوافق الزاوي

(د) الطية أقدم من عدم التوافق وأحدث من الفالق



٤٤ أي مما يلي يعبر عن القطاع المقابل ؟

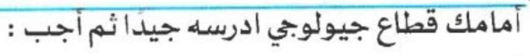


(أ) وجود طية محدبة وفالق معكوس

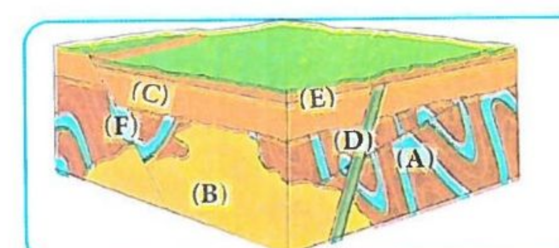
(ب) التركيب (C) يعبر عن سطح عدم توافق

(جـ) العرق الناري أقدم من الفالق

(د) العرق الناري أحدث من الطية



٤٥ أمامك قطاع جيولوجي ادرسه جيدا ثم أجب :

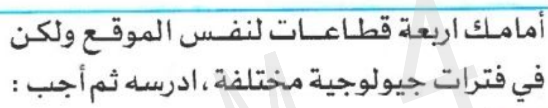


أحدث التراكيب في الشكل هو ....

(أ) العرق (D) (ب) الفالق (A)

(جـ) الفالق (F) (د) التداخل (B)





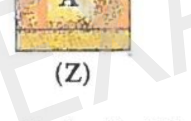
٤٦ أمامك اربعة قطاعات لنفس الموقع ولكن في فترات جيولوجية مختلفة، ادرسه ثم أجب :

صخور نارية
صخور رسوبية
(W) بحر C B A
(X) C B A
(Y) B A
(Z) بحر D B A

(١) أي القطاعات التالية التي يحدث بها ترسيب ؟

(أ) X، W (ب) Z، Y

(جـ) W، Z (د) X، Y



(٢) حدد عدد أسطح عدم التوافق وأنواعها في ذلك الموقع ؟

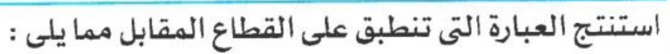
(أ) سطح عدم توافق واحد، انقطاعي

(ب) سطح عدم توافق واحد، زاوي

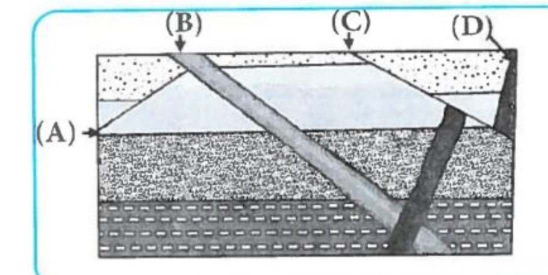
(جـ) اثنان من أسطح عدم توافق، الأقدم متباين والأحدث انقطاعي

(د) اثنان من أسطح عدم توافق، الأقدم متباين والأحدث زاوي





٤٧ استنتج العبارة التى تنطبق على القطاع المقابل مما يلى :

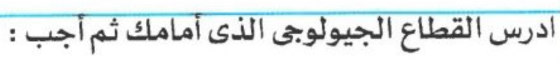


(أ) الفالق (A) أحدث من الفالق (C)

(ب) آخر الأحداث الجيولوجية فى القطاع هو (D)

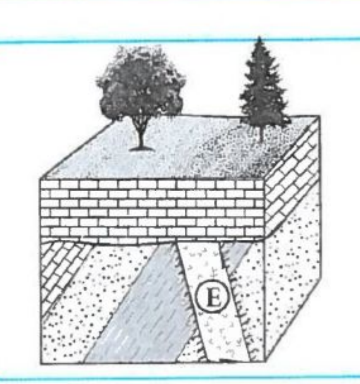
(جـ) العرق (D) أحدث من الفالق (A) والعرق (B)

(د) العرق (B) قاطع للعرق (D) والفالق (A)



٤٨ ادرس القطاع الجيولوجى الذى أمامك ثم أجب :

ما نوع عدم التوافق بالقطاع ؟ وما الشاهد الدال على نوعه ؟



(أ) عدم توافق زاوى – التداخل النارى (E)

(ب) عدم توافق انقطاعى – التداخل النارى (E)

(جـ) عدم توافق زاوى – اختلاف ميل الطبقات

(د) عدم توافق متباين – وجود التداخل النارى

ثانيًا أسئلة المقال

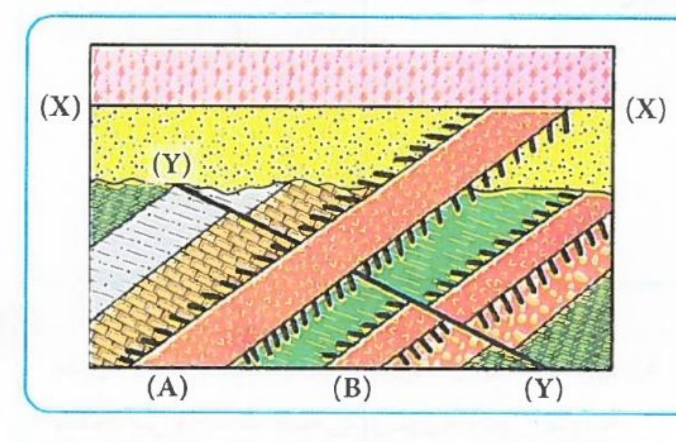


الشكل المقابل يعبر عن تتابع رسوبى فى القشرة الأرضية به تداخلات نارية : (دور أول ٢٣)

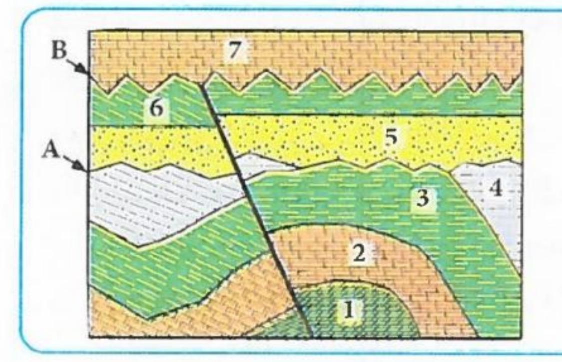
(١) ماذا يمثل التركيب الجيولوجى (X - X) ؟

(٢) ماذا يمثل التركيب الجيولوجى (Y - Y) ؟

(٣) أيهما أقدم (A) أم (B) ؟



(٥٠) فى القطاع المقابل ما نوع سطحى عدم التوافق A - B ؟

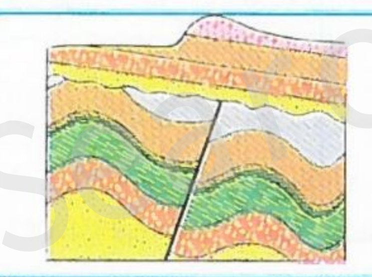




ادرس القطاع الذى أمامك جيدًا ثم أجب :

(١) حدد نوع سطح عدم التوافق فى القطاع.

(٢) رتب التراكيب الجيولوجية فى القطاع من الأقدم للأحدث.





أمامك قطاع يظهر فيه أحد أنواع أسطح عدم التوافق :

(١) حدد لماذا يصعب على الجيولوجي التعرف على سطح عدم التوافق الموضح فى ذلك القطاع ؟

(٢) ما الطريقة التي يتعرف بها الجيولوجي على هذا السطح ؟

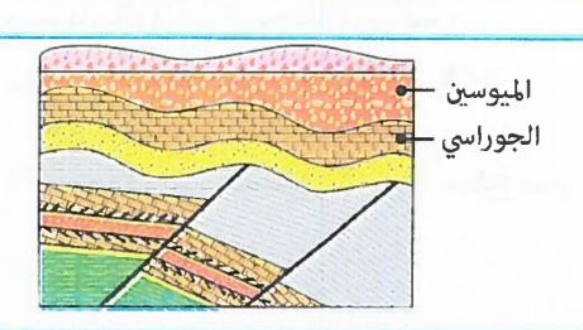




ادرس القطاع المقابل جيدًا وأجب عن المطلوب :

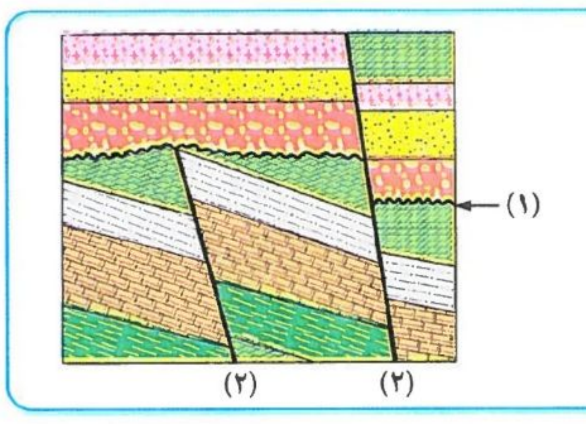
(١) اذكر نوع عدم التوافق الأحدث بالقطاع.

(٢) حدد أنواع التراكيب التكتونية بالقطاع مع توضيح سبب النشأة.





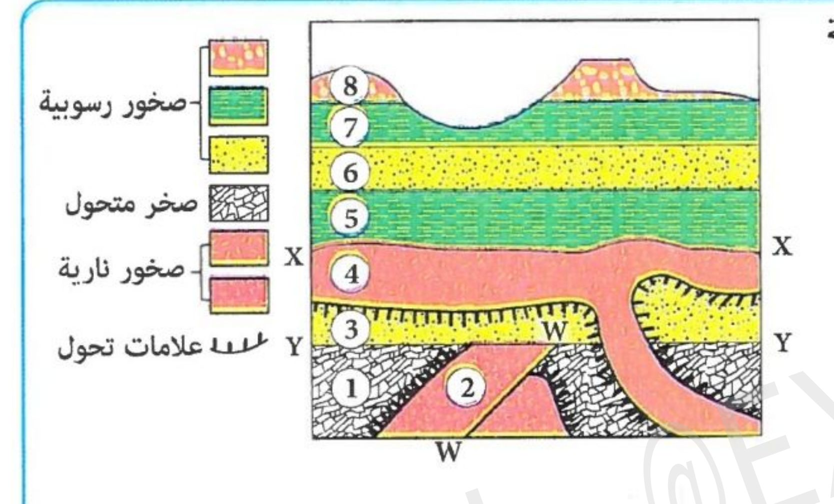
٥٤ ادرس القطاع المقابل ثم حدد :



(١) ما التركيب الذي يعتبر دليلًا على وجود سطح عدم توافق ؟

(٢) ما نوع التركيب (١) ؟

٥٥ يمثل الرسم مقطعًا عرضيًا لجزء من القشرة الأرضية يتكون من وحدات صخرية رسوبية وغير رسوبية مختلفة، يشار إليها بالأرقام من (١) إلى (٨)، ادرسه جيدًا ثم أجب :

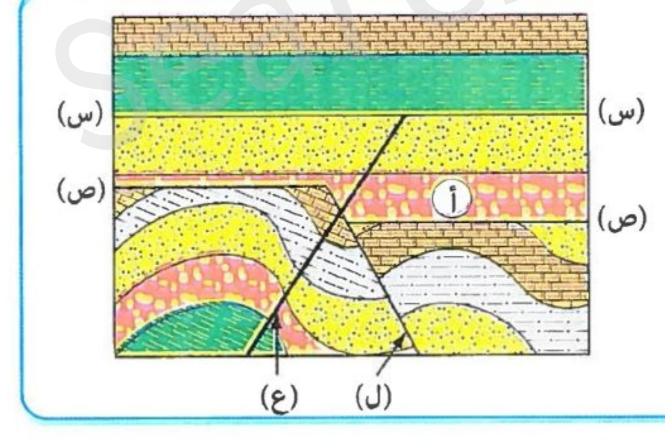


(١) تعرف على التركيبين (X – X)، (Y – Y).

(٢) رتب الأحداث التالية من الأقدم إلى الأحدث (تكوين وحدة الصخور (٢)، تكوين وحدة الصخور (٤)، تكوين وحدة الصخور (٣)، التركيب (W – W).

(٣) تعرف على نوع التركيب (W – W).

٥٦ أمامك قطاع ادرسه جيدًا ثم أجب :

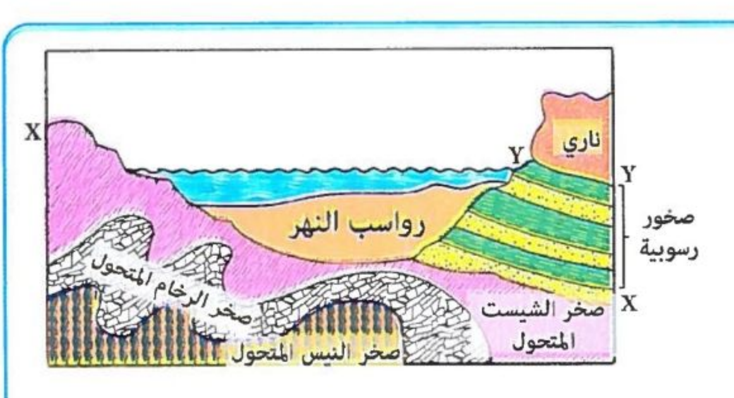


(١) تعرف على التركيبين (ل)، (ع).

(٢) أي الأدلة الموضحة فى القطاع تؤكد أن (س – س) سطح عدم توافق ؟ مع تحديد نوعه.

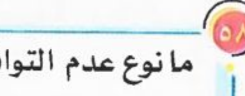
(٣) أى من الأحداث التالية أقدم من التركيب (ل) ؟ مع التفسير.
(السطح (ص – ص) / السطح (س – س) / التركيب (ع) / ترسيب الطبقة (أ)).

٥٧ أمامك قطاع يوضح صخور الأساس أسفل نهر هدسون بالولايات المتحدة الأمريكية :

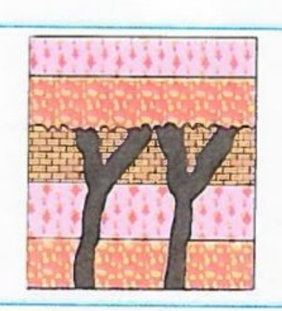


(١) ما نوع سطح عدم التوافق (X – X) ؟ مع التفسير.

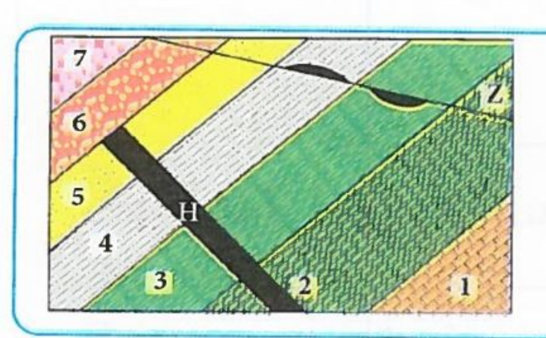
(٢) لماذا لا يعتبر السطح (Y – Y) سطح عدم توافق ؟



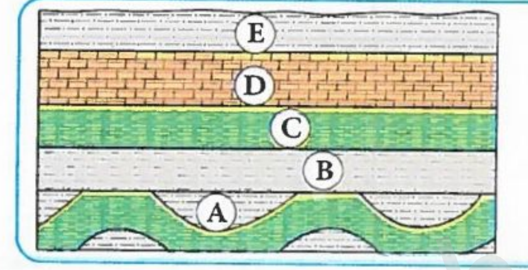
٥٨ ما نوع عدم التوافق بالقطاع ؟
وما الدليل الموضح في القطاع على وجود سطح عدم التوافق ؟



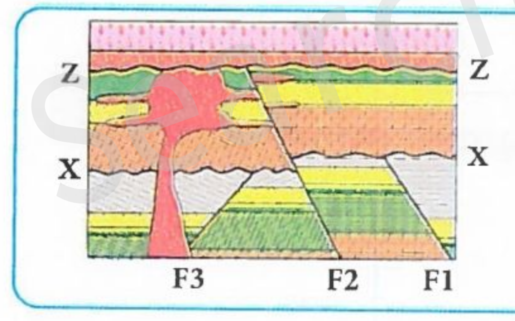
٥٩ في الشكل الذى أمامك إذا كان Z فاصل و H عرق ناري :
ما نوع عدم التوافق الموجود بالقطاع؟
وأيهما أحدث الفاصل أم العرق الناري ؟



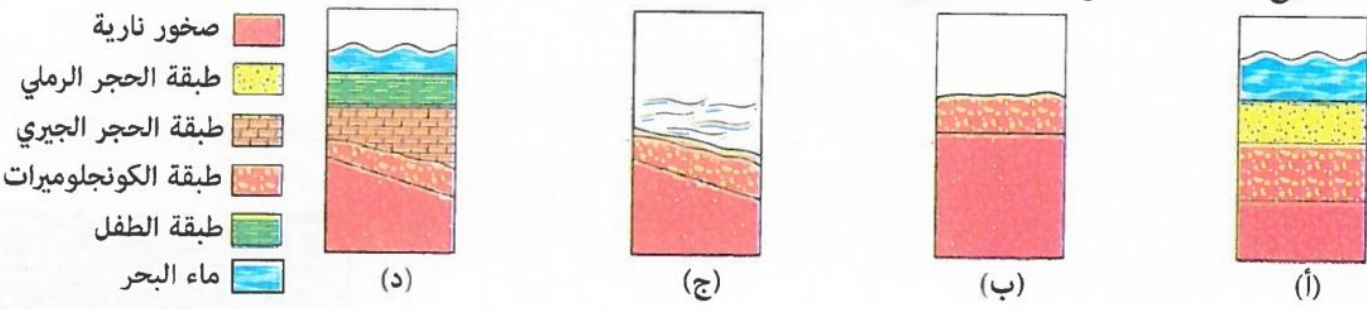
٦٠ أمامك قطاع جيولوجي يتكون من طبقات رسوبية (E ، D ،C ، B ، A)، ادرس القطاع جيدًا :
(١) بين أي طبقتين يحتمل أن يكون جزء من السجل الجيولوجي مفقودًا ؟ مع ذكر السبب.
(٢) حدد نوع القوى التي تعرضت لها الطبقة (A)، مع ذكر السبب.



٦١ الشكل المقابل يوضح قطاع جيولوجى رأسى تبينه جيدًا وأجب :
(١) تعرف على التراكيب (F1-F2-F3)
(٢) ما نوع التراكيب (Z-Z) و (X-X) ؟



٦٢ أمامك أربع قطاعات توضح التغيرات التى تعرضت لها إحدى مناطق القشرة الأرضية :



(١) ما نوع عدم التوافق المتكون تحت تأثير تراجع وتقدم البحر الموضح فى القطاعات ؟
(٢) ما عدد أسطح عدم التوافق الموضحة فى القطاع (د) ؟
(٣) أى القطاعات الموضحة تُظهر فترات انقطاع الترسيب ؟
(٤) أى الصخور الموضحة فى المفتاح اختفت نتيجة تراجع البحر عن المنطقة ؟

الباب 2

المعـــــــــــــــادن



تشير إلى أن هـــذه الأسئلـــة تم الإجابـــة عنها و شرحهـــا



لمشاهدة فيديوهات حل الكتـــاب





المعادن

* يعيش الإنسان فوق القشرة الأرضية؛ لذلك ينبغي على الإنسان أن يتعرف على مكوناتها حتى :

- يستفيد من خيراتها على أفضل وجه حيث يأكل من زراعة تربتها ويسكن في منازل يبنيها من مواد يستخرجها من صخورها ومعادنها.
- يتقي شرورها من الزلازل والبراكين والسيول التي تؤثر على سطحها.

- ولا يتم ذلك إلا بدراسة مواد القشرة الأرضية من الصخور والمعادن المكونة لها، والتي نعيش في تلامس مباشر معها، بل وتصعب الحياة بدونها سواء في السلم أو الحرب.

- **وقد عرف الإنسان المعادن والصخور منذ قديم الأزل، حيث تم استخدام المعادن من قبل الإنسان على مر العصور استخدامات متنوعة كالآتي :**

استخدام الإنسان للمعادن قديمًا

استخدام إنسان العصر الحجرى

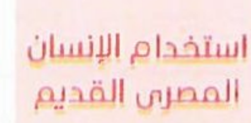
(١) صخر الصوان في عمل أسلحة (سكاكين ، حراب) للصيد والدفاع عن النفس.



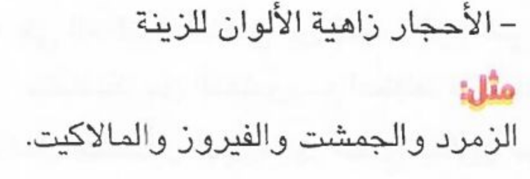
(٢) الأصباغ المعدنية الحمراء (الهيماتيت) والصفراء (الليمونيت) للرسم على جدران الكهوف.



(٣) معادن الطين في صناعة الفخار وذلك بعد اكتشاف النار.



استخدام الإنسان المصرى القديم



- الأحجار زاهية الألوان للزينة

مثل:
الزمرد والجمشت والفيروز والمالاكيت.





استخدام الإنسان للمعادن حاليًا

– يستخدم الإنسان المعادن في الكثير من الصناعات واستخدامات الحياة المتعددة حيث يستخدم:

المعدن	الاستخدام
الكالسيت	– صناعة الأسمنت.
الكوارتز (الرمل) (المرو)	– المصنوعات الزجاجية. مثل: عدسات النظارات والميكروسكوب.
أكاسيد الحديد مثل الهيماتيت والماجنتيت	– صناعة الحديد والصلب اللازم في البناء وصناعة السيارات وسكك الحديد.
الفلسبار	– صناعة الخزف.
الفلزات (نحاس وذهب)	– تستخدم بعد تشكيلها لتناسب استخدامات الحياة المتعددة. مثل: المجوهرات والأسلاك الكهربية.

• تتركب القشرة الأرضية من ثلاثة أنواع من الصخور هي: النارية والرسوبية والمتحولة.

قد يتكون الصخر الواحد من

معدن واحد
• في أحيان قليلة.
مثال: صخر الحجر الجيري وصخر الرخام يتكون كل منهما من معدن الكالسيت فقط.

عدة معادن
• في الغالبية العظمى من الصخور التي تتكون من حبيبات متماسكة من المعادن، مع احتفاظ كل معدن منها بخصائصه.
مثال: صخر الجرانيت الذي يتكون من معادن (الكوارتز والفلسبار والميكا).

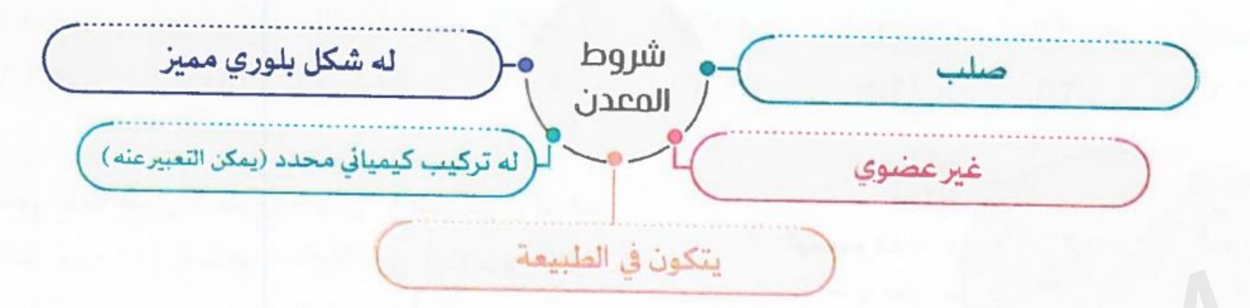


تعريف المعدن

المعدن

هو الوحدة الأساسية التي يتكون منها الصخر.

• المعدن بالنسبة لجيولوجي متخصص في علم المعادن هو مادة تتوافر فيها الشروط التالية:



تكوين المعدن

١ التركيب الكيميائي

• المعادن مواد طبيعية تتكون من عناصر، وتنقسم إلى:

معادن عنصرية

- تتكون من عنصر واحد فقط.
- تمثل بعض المعادن.

معادن مركبة

- تتكون من اتحاد عنصرين أو أكثر لتكوين مركب ثابت حسب القوانين الكيميائية الخاصة بالروابط.
- تمثل غالبية المعادن.

أمثلة

المعدن	التكوين
الجرافيت والماس	عنصر الكربون
الذهب	عنصر الذهب
الكبريت	عنصر الكبريت
النحاس	عنصر النحاس

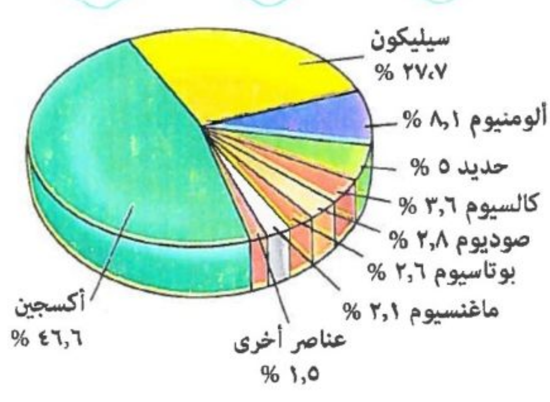
المعدن	التكوين
الكوارتز	ثاني أكسيد السيليكون (سيليكون – أكسجين) (SiO_2).
الكالسيت	كربونات الكالسيوم (كالسيوم – كربون – أكسجين) ($CaCO_3$).



- يبلغ عدد العناصر التي تعرف عليها الإنسان بالقشرة الأرضية أكثر من **١٠٠ عنصر**، حيث وُجد أن **٨ عناصر** فقط تُكون حوالي ٩٨,٥٪ من وزن صخور القشرة الأرضية، وهي مرتبة تنازليًا حسب النسبة المئوية للوزن كما بالشكل التالي:



- باقي العناصر المعروفة، مثل : (النحاس – الذهب – الكربون – الرصاص – البلاتين) لا تتعدى أكثر من ١,٥٪ من وزن صخور القشرة الأرضية.



- **المجموعات المكونة للمعادن:**

١. لقد تمكن العلماء من التعرف على أكثر من ٢٠٠٠ معدن أغلبها يوجد بكميات قليلة في الطبيعة.
٢. المعادن الشائعة والمعادن ذات القيمة الاقتصادية لا تتجاوز ٢٠٠ معدن.
٣. المعادن المكونة لصخور القشرة الأرضية تُعد بالعشرات.
٤. تنقسم المعادن المكونة لصخور القشرة الأرضية إلى عدة مجموعات معدنية أكثرها شيوعًا مجموعة السيليكات تليها من حيث الوفرة مجموعة الكربونات ثم المعادن الاقتصادية من أكاسيد وكبريتيدات وكبريتات ومعادن عنصرية منفردة وغيرها.

- **الجدول التالي يوضح أكثر المجموعات المعدنية شيوعا:**

الترتيب من حيث الوفرة	المجموعات المعدنية		أمثلة
الأكثر انتشارًا	السيليكات		الكوارتز – الأرثوكليز – البلاجيوكليز – الميكا – الأمفيبول – البيروكسين – الأوليفين – الصوان.
	الكربونات		الكالسيت – الدولوميت – المالاكيت.
	الأكاسيد	المعادن الاقتصادية	الهيماتيت – الماجنيتيت.
	الكبريتيدات		البيريت – الجالينا – السفاليريت.
	الكبريتات		الجبس – الأنهيدريت – الباريت.
الأقل انتشارًا	معادن عنصرية منفردة		الذهب – النحاس – الكبريت – الجرافيت – الماس.



ملاحظات مفتاحية

- الجرافيت والماس معدنان مختلفان فبالرغم من تشابه كل منهما في التركيب الكيميائي إلا أنهما يختلفان في النظام البلوري؛ مما أدى إلى اختلاف خصائص كل منهما؛ وبالتالي اختلاف الاستخدامات الخاصة بهما.

- **من الأركان الأساسية في تعريف المعدن أن له:**
  - تركيب كيميائي محدد.
  - بناء ذري ثابت (تركيب بلوري).
- **بالنسبة للتركيب الكيميائي؛** فإن الغالبية العظمى من المعادن تركيبها يتغير بإحلال عنصر محل آخر لكن في نطاق ضيق بحيث لا يغير من الترتيب الذري للهيكل البنائي للمعدن.
  - القليل من المعادن ذات تركيب كيميائي ثابت ومحدد، **مثل:** الكوارتز (تركيبه ثاني أكسيد السيليكون).
- **الشق الأساسي في تعريف المعدن هو:** كونه مادة متبلرة يتحكم النظام البلوري لها في شكل المعدن وخصائصه الطبيعية (اللون والصلابة والانفصام والمكسر) وخصائصه الكيميائية.

٢ التركيب البلوري للمعادن

- **الشكل البلوري للمعدن:**

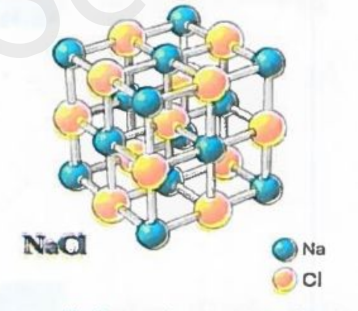
هو ترتيب ذرات العناصر داخل المعدن الواحد ترتيبًا منتظمًا متناسقًا.

البلورة

جسم هندسي مصمت (غير مجوف) لها أسطح خارجية مستوية تعرف بالأوجه البلورية.

- **مثال: تكوين الهيكل البنائي لمعدن الهاليت.**

النظام البلوري لمعدن الهاليت (كلوريد الصوديوم) والمعروف بالملح الصخري الذي يتكون من اتحاد أيونات الصوديوم الموجبة مع أيونات الكلور السالبة في نظام تكراري ينتج عنه نظام بلوري مميز لمعدن الهاليت يكون على شكل مكعب.



« النظام البلوري لمعدن الهاليت »

- **العناصر الأساسية عند دراسة بلورات المعادن:**



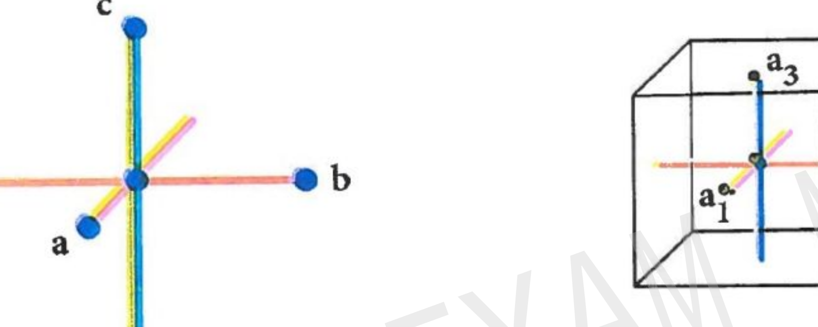


١ المحاور البلورية

للاطلاع المحاور البلورية

هي خطوط وهمية تمر بمركز البلورة تمثل اتجاهات ترتيب الذرات داخل البلورة وتعبر عن معدل نمو البلورة في الأبعاد المختلفة.

- يوجد ثلاثة محاور رئيسية.
- في حالة اختلاف أطوال المحاور يرمز لها بـــ(c ، b ، a)، أما في حالة تساوى أطوال المحاور يرمز لها بـــ (a_3 ، a_2 ، a_1).

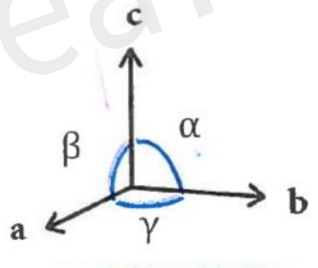


« المحاور البلورية لفصيلة المكعب » « المحاور البلورية مختلفة الأطوال »

• **محور التماثل الرأسي:** هو الخط الذي يمر بمركز البلورة وتدور حوله فيتكرر ظهور أوجه، أو حروف، أو زوايا البلورة مرتين، أو أكثر **كل دورة كاملة أي كل ٣٦٠°.**

٢ الزوايا بين المحاور

• يرمز لها بـــ(α ، β ، γ).



« الزوايا بين المحاور »

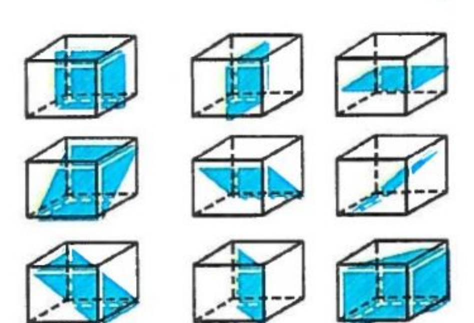
٣ مستوى التماثل البلوري

• هو المستوى الذي يقسم البلورة إلى نصفين متشابهين تماماً



- غالبية الأنظمة البلورية تمتلك أكثر من مستوى تماثل

مثل: النظام البلوري المكعبي يمتلك ٩ مستويات تماثل كما يظهر بالشكل.



« مستويات التماثل لفصيلة المكعب »

ملاحظات مفتاحية

- ترتيب الذرات داخل المعدن هو المتحكم في الشكل البلوري وليس عناصر البلورة.
- تتوقف درجة التماثل البلوري على أطوال المحاور والزوايا بينهم أي كلما كانت أطوال المحاور متساوية والزوايا بينهم متساوية يكون النظام البلوري أكثر تماثلًا.

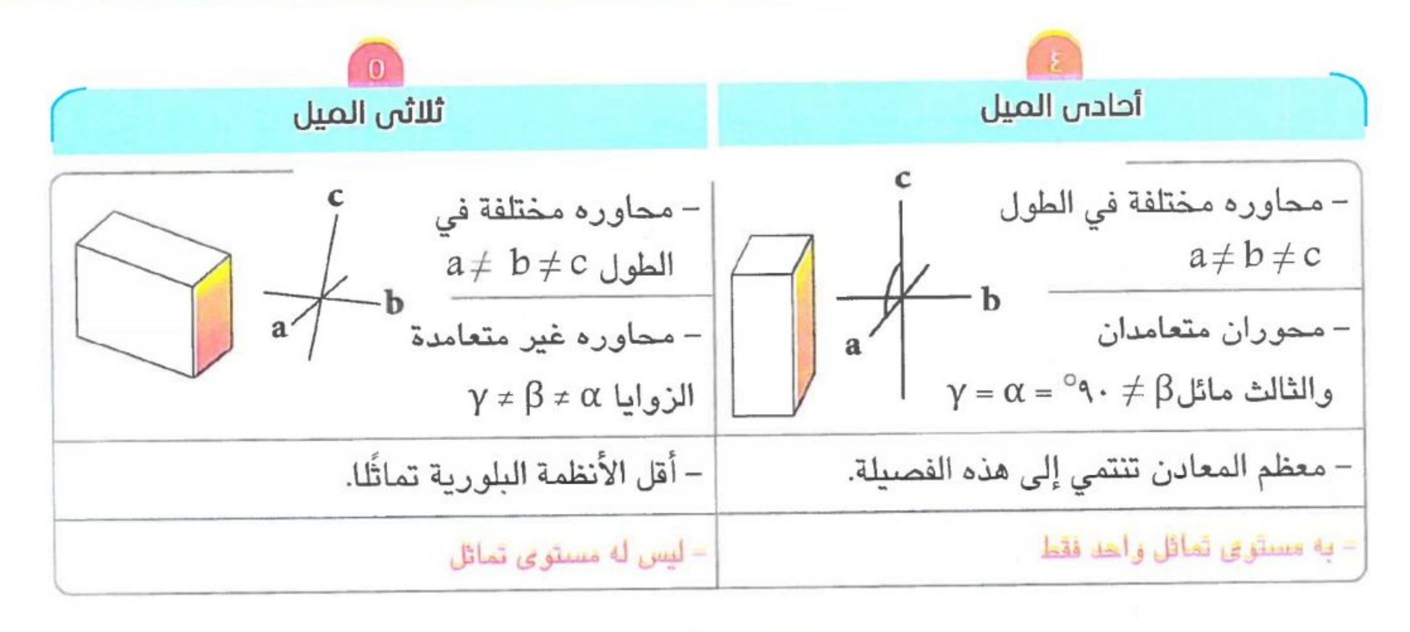
- تنقسم بلورات المعادن إلى ٧ فصائل (أنظمة) بلورية ويعتمد التقسيم على أطوال المحاور البلورية والزوايا بين هذه المحاور، كما يلي:

فصائل تشمل ٣ محاور بلورية

((المكتوب بالأحمر للاطلاع فقط))

١ المكعبي	٢ الرباعي	٣ المعيني القائم
a_3, a_2, a_1	c, a_2, a_1	c, b, a
- محاوره متساوية في الطول $a_1 = a_2 = a_3$	- له محوران متساويان والثالث يختلف عنهما في الطول $a_1 = a_2 \neq c$	- محاوره مختلفة في الطول $a \neq b \neq c$
- محاوره متعامدة الزوايا $\gamma = \beta = \alpha = 90°$	- محاوره متعامدة الزوايا $\gamma = \beta = \alpha = 90°$	- محاوره متعامدة الزوايا $\gamma = \beta = \alpha = 90°$
- يتميز بأكبر قدر من التماثل البلوري. - به ٩ مستويات تماثل. - محوره الرأسي رباعي التماثل.	- به ٥ مستويات تماثل. - محوره الرأسي رباعي التماثل	- به ٣ مستويات تماثل. - محوره الرأسي ثنائي التماثل.
- ٦ أوجه جميعها مربعة الشكل ومتشابهة.	- قاعدتان مربعتان في الشكل وأربعة أوجه جانبية مستطيلة الشكل ومتشابهة.	- ٦ أوجه جميعها مستطيلة الشكل.





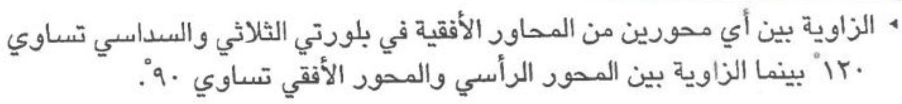
٥ ثلاثى الميل	٤ أحادى الميل
– محاوره مختلفة في الطول $a \neq b \neq c$ – محاوره غير متعامدة الزوايا $\gamma \neq \beta \neq \alpha$	– محاوره مختلفة في الطول $a \neq b \neq c$ – محوران متعامدان والثالث مائل $\gamma = \alpha = ٩٠° \neq \beta$
– أقل الأنظمة البلورية تماثلًا.	– معظم المعادن تنتمي إلى هذه الفصيلة.
– ليس له مستوى تماثل	– به مستوى تماثل واحد فقط

فصائل تشمل ٤ محاور بلورية

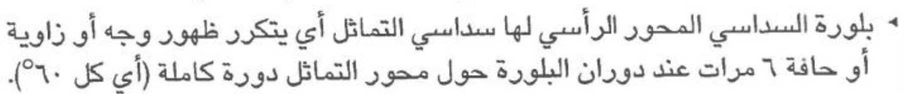
الثلاثى	السداسى
– ٣ محاور أفقية متساوية في الطول والزوايا بينهم متساوية. – المحور الرابع رأسي ثلاثي التماثل. يتعامد على المستوى الأفقي للمحاور الأفقية ويختلف عنهم في الطول.	– ٣ محاور أفقية متساوية في الطول والزوايا بينهم متساوية. – المحور الرابع رأسي سداسي التماثل. يتعامد على المحاور الأفقية.
– لا يوجد به مستوى تماثل أفقي.	– يوجد به مستوى تماثل أفقي.
– به ٣ مستويات تماثل.	– به ٧ مستويات تماثل.

معلومات إثرائية

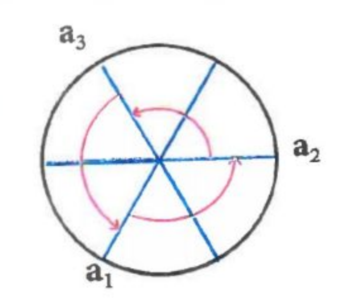
- الزاوية بين أي محورين من المحاور الأفقية في بلورتي الثلاثي والسداسي تساوي ١٢٠° بينما الزاوية بين المحور الرأسي والمحور الأفقي تساوي ٩٠°.



- بلورة السداسي المحور الرأسي لها سداسي التماثل أي يتكرر ظهور وجه أو زاوية أو حافة ٦ مرات عند دوران البلورة حول محور التماثل دورة كاملة (أي كل ٦٠°).

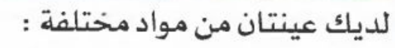


- بلورة الثلاثي المحور الرأسي لها ثلاثي التماثل أي يتكرر ظهور وجه أو زاوية أو حافة ٣ مرات عند دوران البلورة حول محور التماثل دورة كاملة (أي كل ١٢٠°).



أولًا أسئلة الاختيار من متعدد

مقدمة المعادن



١ لديك عينتان من مواد مختلفة :

الأولى : تتكون من مادة طبيعية صلبة وليس لها أصل عضوى، الثانية : تتكون من مادة طبيعية صلبة ولها أصل عضوى.

أى مما يلى يعبر عن العينتين بصورة صحيحة ؟

(أ) الأولى : الفحم، والثانية : البترول
(ب) الأولى : الجرافيت، والثانية : الفحم
(ج) الأولى : الفحم، والثانية : الكبريت
(د) الأولى : الهاليت، والثانية : الجرافيت

٢ أى قائمة معادن مما يلى تنتمى لنفس مجموعة الصوان ؟

(أ) جرافيت، تلك، جبس، كالسيت
(ب) فلسبار، كوارتز، أمفيبول، ميكا
(ج) كالسيت، بيريت، بيروكسين، ميكا
(د) ميكا، باريت، أرثوكليز، كوارتز

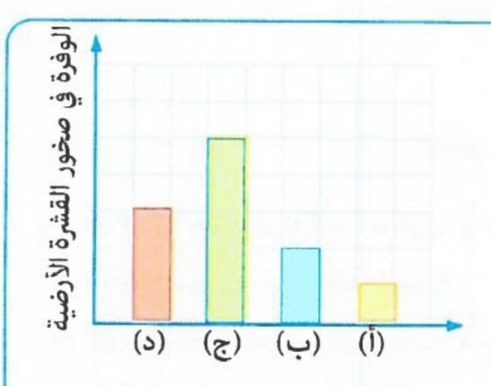
٣ أى الاختيارات التالية تضم مجموعة عناصر مُدرجة بترتيب تنازلى استنادًا إلى نسبتها المئوية من وزن القشرة الأرضية ؟

(أ) ألومنيوم ← حديد ← كالسيوم
(ب) سيليكون ← حديد ← أكسجين
(ج) أكسجين ← ألومنيوم ← سيليكون
(د) ماغنيسيوم ← بوتاسيوم ← صوديوم

٤ أى مما يلى لا يعتبر من خصائص المعدن ؟

(أ) أن يكون صلبًا عند درجات حرارة معينة
(ب) ينتج فى المعامل بواسطة عمليات كيميائية
(ج) تترتب ذراته فى شكل هندسى منتظم ومتكرر
(د) مادة غير عضوية وغير سائلة

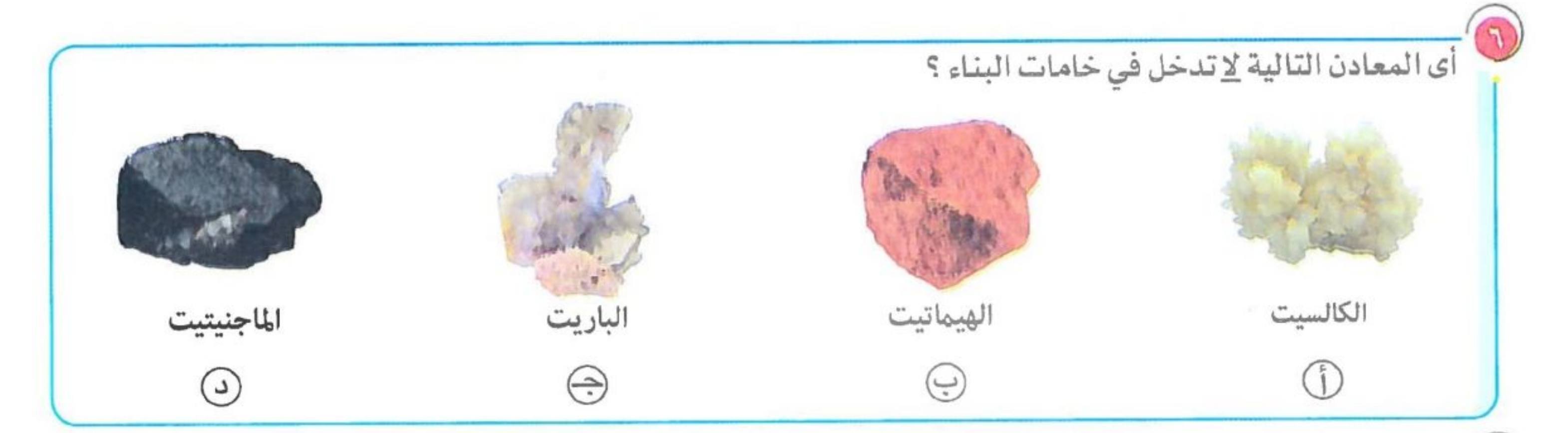
٥ الشكل التالي يوضح النسبة التي تمثلها أربع مجموعات معدنية (أ - ب - ج - د) من صخور القشرة الأرضية :



من المتوقع أن تكون المجموعات المعدنية على الترتيب هي ....

(أ) (أ) السيليكات - (ب) الكبريتيدات - (ج) الكربونات - (د) الأكاسيد
(ب) (أ) المعادن العنصرية - (ب) الكبريتات - (ج) الكربونات - (د) الأكاسيد
(ج) (أ) الكبريتيدات - (ب) الكربونات - (ج) السيليكات - (د) الكبريتات
(د) (أ) المعادن العنصرية - (ب) الأكاسيد - (ج) السيليكات - (د) الكبريتات

⑥ أي المعادن التالية لا تدخل في خامات البناء ؟



Ⓐ الكالسيت
Ⓑ الهيماتيت
Ⓒ الباريت
Ⓓ الماجنيتيت

⑦ الشكل المقابل يوضح عينتين من الجرافيت والماس،
أي شروط المعدن التالية تميز بينهما ؟





Ⓐ التركيب الكيميائي
Ⓑ طريقة ترتيب الذرات
Ⓒ التكوّن في الطبيعة
Ⓓ الحالة الفيزيائية

⑧ المعادن المكونة للصخور النارية تشترك في أنها ....



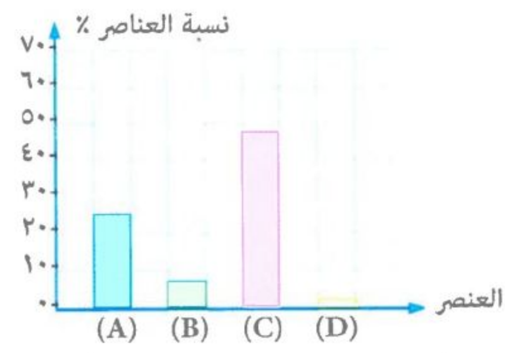
Ⓐ متقاربة في الكمية والحجم
Ⓑ لها نفس الألوان والوزن النوعى
Ⓒ تكونت نتيجة انخفاض الحرارة
Ⓓ لها نفس الشكل البلورى

⑨ أى مما يلى يتفق مع مجموعة المعادن التالية (الهيماتيت - الجبس - النحاس) ؟

Ⓐ تتشابه فى التركيب الكيميائى لها
Ⓑ مركبة تتكون من عنصرين
Ⓒ ذات قيمة اقتصادية عالية
Ⓓ تتشابه فى البناء الذرى لها

⑩ الشكل البيانى التالي يوضح النسب المئوية لبعض العناصر فى صخور القشرة الأرضية :





(١) أى هذه العناصر تعتبر المكون الأساسى للمجموعة المعدنية الأكثر انتشارًا ؟

Ⓐ A - D
Ⓑ A - B
Ⓒ C - D
Ⓓ A - C

(٢) أى هذه العناصر من المكونات الأساسية للمعدن المستخدم فى صناعة الأسمنت ؟

Ⓐ A - D
Ⓑ B - D
Ⓒ A - C
Ⓓ C - D



(١١) ما استخدامات معادن السيليكات والأكاسيد التي استخدمها الإنسان قبل اكتشاف النار ؟

(أ) صناعة الحديد والصلب
(ب) صناعة الأسلحة النارية
(جـ) الرسم وعمل السكاكين
(د) الأواني الفخارية والحلي

(١٢) معدن كربوناتي استخدم قديمًا في الزينة هو ....

(أ) الكالسيت (ب) المالاكيت (جـ) الهيماتيت (د) الجبس

(١٣) أي المعادن التالية ينتمي للمجموعة المعدنية الأقل شيوعًا للمعادن المركبة ؟

(أ) المالاكيت (ب) الانهيدريت (جـ) البيريت (د) الكبريت

(١٤) أي العبارات الآتية صحيحة عن معظم المعادن المكونة لصخور القشرة الأرضية ؟

(أ) تركيبها الكيميائي ثابت ومركبة وبلوراتها تحتوي على ٤ محاور بلورية
(ب) تركيبها الكيميائي متغير ومركبة وبلوراتها تحتوي على ٣ محاور بلورية
(جـ) تركيبها الكيميائي ثابت وعنصرية وبلوراتها تحتوي على ٣ محاور بلورية
(د) تركيبها الكيميائي متغير ومركبة وبلوراتها تحتوي على ٤ محاور بلورية

(١٥) الرسم البياني المقابل يوضح نسبة أحد العناصر في مكونين من مكونات كوكب الأرض ، ادرسه ثم أجب :

(١) حدد اسم العنصر المتوقع من النسب فى الشكل ....

(أ) الأكسجين
(ب) السيليكون
(جـ) الحديد
(د) النيتروجين

(٢) أي مكونات كوكب الأرض يتواجد بها هذا العنصر بالنسبة الأكبر في الرسم البياني؟

(أ) الغلاف الجوى
(ب) الغلاف المائى
(جـ) القشرة الأرضية
(د) اللب المركزى

(١٦) ادرس الرسم البياني المقابل الذي يعبر عن عدد العناصر الداخلة في تركيب بعض المعادن في الطبيعة ثم حدد :

(١) ما الرمز الذي يعبر عن معدن الماس ؟

(أ) A (ب) B (جـ) C (د) D

(٢) ما الرمز الذي يعبر عن معدن الكالسيت ؟

(أ) A (ب) B (جـ) C (د) D

(٣) ما الرمز الذي يعبر عن معدن الكوارتز ؟

(أ) A (ب) B (جـ) C (د) D



التركيب البلوري للمعادن

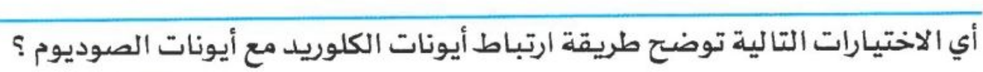


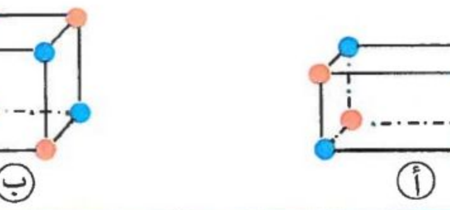
١٧ طريقة ترتيب ذرات العناصر داخل المعدن تعرف بـ ....

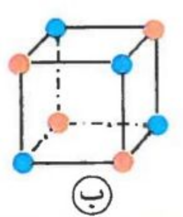
(أ) البلورة (ب) الأوجه البلورية (جـ) الشكل البلوري (د) مستوى التماثل البلوري

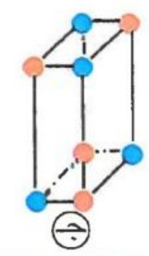


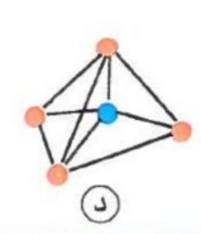
١٨ أي الاختيارات التالية توضح طريقة ارتباط أيونات الكلوريد مع أيونات الصوديوم ؟













١٩ يختلف النظام البلوري للكوارتز عن الهاليت ، ويرجع ذلك إلى .... (دور أول ٢٠٢١)

(أ) العناصر الداخلة في كل منهما (ب) الترتيب الداخلي للذرات والأيونات

(جـ) نوع الصخر الذي يوجد به كل منهما (د) نسبة الشوائب في كل منهما



٢٠ العلاقة $(\gamma \neq \beta \neq \alpha)$ تمثل فصيلة النظام ....

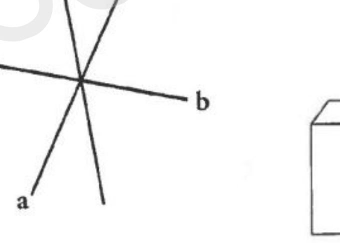


(أ) أحادى الميل (ب) المكعبى (جـ) ثلاثى الميل (د) الثلاثى

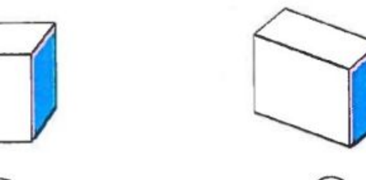


٢١ الشكل المقابل يوضح العلاقة بين محاور أحد الأنظمة البلورية؛ ادرسه ثم اجب :

أى الأنظمة البلورية التالية يعبر عنها الشكل السابق ؟





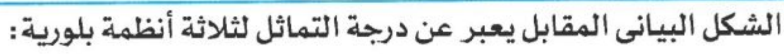









٢٢ الشكل البيانى المقابل يعبر عن درجة التماثل لثلاثة أنظمة بلورية :



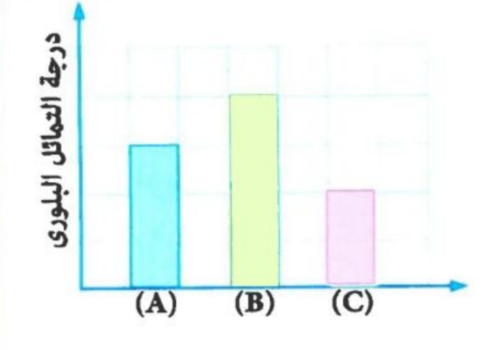
أى مما يلى يعبر عنها بشكل صحيح ؟

(أ) (A) المكعبى ، (B) الرباعى ، (C) أحادى الميل

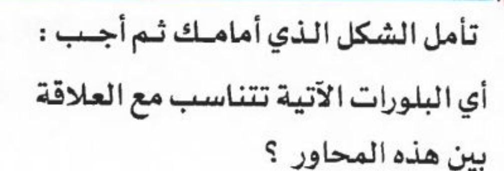
(ب) (A) المعينى القائم ، (B) الرباعى ، (C) أحادى الميل

(جـ) (A) احادى الميل ، (B) المعينى القائم ، (C) الرباعى

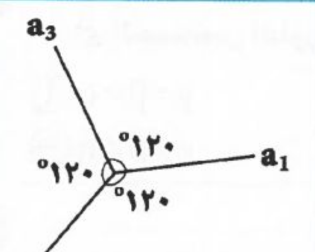
(د) (A) ثلاثى الميل ، (B) المكعبى ، (C) الرباعى



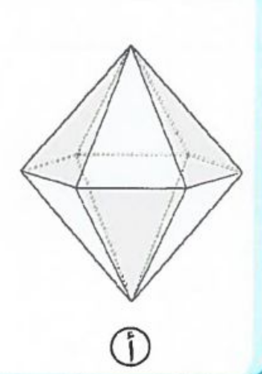
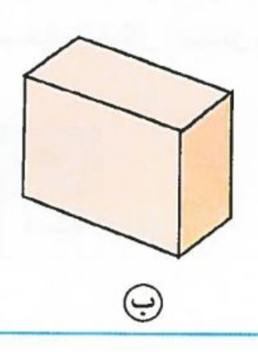
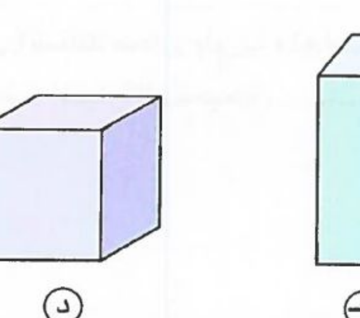
٢٣ تأمل الشكل الذي أمامك ثم أجب :



أي البلورات الآتية تتناسب مع العلاقة بين هذه المحاور ؟





Ⓐ (أ) Ⓑ (ب) Ⓒ (جـ) Ⓓ (د)

٢٤ قياس الزاوية بين المحورين a_1 ، a_2 في بلورة المكعبي .... قياس الزاوية بين المحورين a_1 ، c في بلورة السداسي.

(أ) تساوي (ب) أقل من (جـ) أكبر من (د) أقل من أو تساوي

٢٥ إذا تكرر ظهور نفس الوضع كل ١٢٠ درجة أثناء دوران البلورة حول محورها الرأسي خلال دورة كاملة؛ فإن هذه البلورة تحتوي على ....

(أ) مستوى تماثل أفقي
(ب) محور رأسي سداسي التماثل
(جـ) ٣ محاور أفقية
(د) أكبر قدر من التماثل البلوري

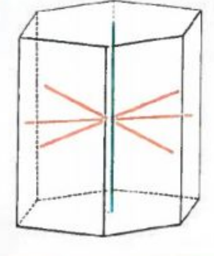
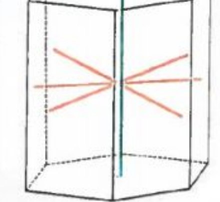
٢٦ الشكل أمامك يمثل أحد النظم البلورية، ما الذي يميز هذا النظام ؟

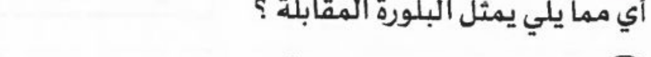
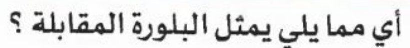
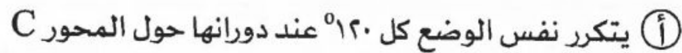
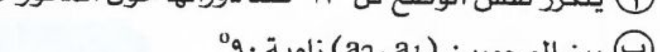

$\alpha \neq \beta \neq \gamma \neq 90$



(أ) أقل درجات التماثل
(ب) ٣ محاور أفقية
(جـ) تنتمي إليه معظم المعادن
(د) تماثل أعلى من أحادي الميل

٢٧ أي مما يلي يمثل البلورة المقابلة ؟



(أ) يتكرر نفس الوضع كل °١٢٠ عند دورانها حول المحور C

(ب) بين المحورين (a_1 ، a_2) زاوية °٩٠

(جـ) المحور (c) يصنع زاوية °١٢٠ مع المحاور الأفقية
(د) تنقسم أفقيًا لنصفين متماثلين

٢٨ ما الذي تتشابه فيه بلورة المكعبي وأحادي الميل ؟

(أ) كلاهما يتواجد به أوجه مستطيلة الشكل
(ب) تعامد جميع الزوايا بين المحاور في كل منهما
(جـ) قياس الزاوية (β) في كل منهما
(د) قياس الزاوية (γ) في كل منهما



أى الخصائص البلورية التالية يتميز بها النظام البلورى لغالبية المعادن بالطبيعة ؟

(أ) $\gamma = \beta = \alpha$
(ب) $a_1 = a_2 \neq c$
(ج) $\gamma \neq \beta \neq \alpha$
(د) $a \neq b \neq c$



البلورة (س) تمتلك محاور بلورية متعامدة وأطوال محاورها موضحة بالشكل المقابل:

ادرسه ثم اختر العبارة الصحيحة ....

a	b	c
٤ سم	٧ سم	٩ سم

(أ) إذا أصبح b = ٤ سم تتحول للنظام المكعبي
(ب) إذا أصبح a = ٧ سم تتحول للنظام الرباعي
(ج) إذا أصبح c = ٤ سم تتحول للنظام المعيني القائم
(د) إذا أصبح c = ٧ سم تتحول للنظام الثلاثي



ادرس الجدول المقابل والذي يوضح ثلاث خصائص لكلٍّ من النظام أحادي الميل والنظام المكعبي :

الخاصية (A)	أحادى الميل > المكعبى
الخاصية (B)	أحادى الميل < المكعبى
الخاصية (C)	أحادى الميل = المكعبى

أى مما يلي قد يعبر عن الخصائص الثلاثة السابقة ؟

	(A)	(B)	(C)
(أ)	عدد المحاور	درجة التماثل	عدد المعادن
(ب)	الانتشار بين المعادن	درجة التماثل	عدد المحاور
(ج)	محور التماثل	عدد المعادن	مستوى التماثل
(د)	الانتشار بين المعادن	عدد الزوايا المتعامدة	عدد المحاور المتساوية



ثانيًا أسئلة المقال



الشكل المقابل يبين خصائص مادتين إحداهما معدن والأخرى ليست معدنا :

	صلب	عضوى	تركيب محدد	طبيعى
مادة (A)	✓	✓	✓	✓
مادة (B)	✓	✗	✓	✓

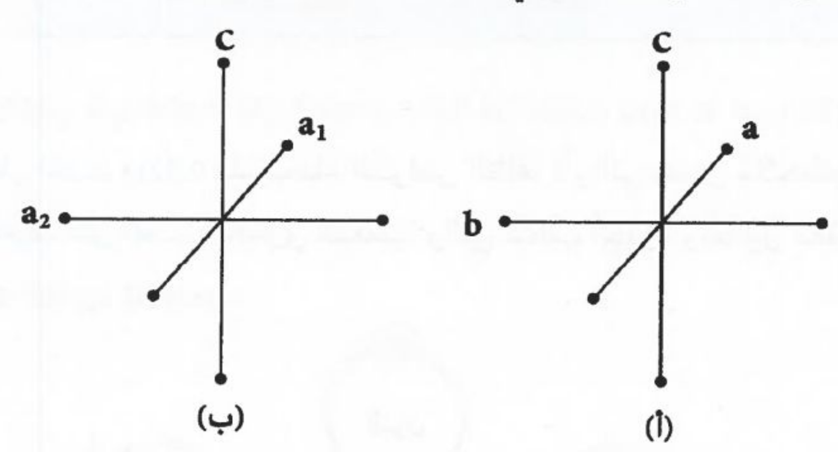
(١) أى المادتان (A) ، (B) تنتمى للمعادن ؟

(٢) إذا علمت أن كلا المادتين لهما نفس التركيب الكيميائى، حدد مثال للمادتين (A) ، (B) مما درست.




٣٣

الشكلان التاليان يعبران عن العلاقة بين المحاور في اثنين من الفصائل البلورية متعامدة الزوايا :



(١) تعرف على النظامين البلوريين (أ) ، (ب).

(٢) ما وجه الشبه بينهما ؟

(٣) أى البلورتان إذا اختلف قياس الزاوية (β) فيها يكون النظام أحادى الميل ؟

٣٤

اذكر المجموعة المعدنية التي ينتمي إليها :

(١) المعدن المستخدم في صناعة الأسمنت.

(٢) المعدن المستخدم في صناعة الحراب والسكاكين القديمة .

٣٥

من خلال الجدول الذي أمامك أجب:

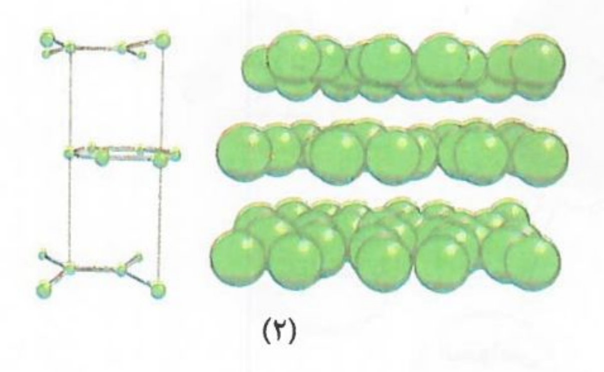
(١) ما هي الفصيلة (A) و (B) ؟

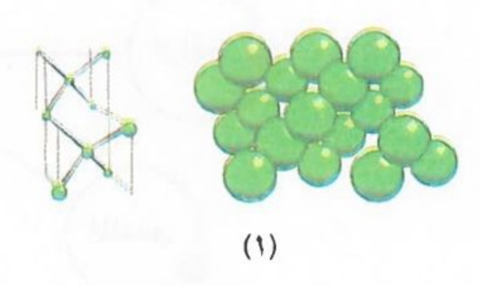
(٢) ما وجه التشابه والاختلاف بين الفصيلتين (A ، B) ؟

الفصيلة	خصائص الفصائل
A	تنتمي إليها معظم المعادن
B	أقل الأنظمة البلورية تماثلاً

٣٦

أمامك شكلان بلوريان مختلفان عن بعضهما البعض، ولكن يتشابهان في أن كل الذرات الداخلة في تركيبهما ذرات كربون فقط :


(٢)


(١)

(١) وضح المعدنين المتكونين في الصورة السابقة.

(٢) لماذا لا يعتبر المعدنان معدن واحد بالرغم من تشابه تركيبهما الكيميائي.

- أهم واجبات الجيولوجي هي التعرف على المعادن بداية من أماكن وجودها في الحقل لذلك يقوم :

① **أولاً بالتعرف على المعدن مبدئيًا:** باستخدام الخواص الظاهرة والتي يسهل ملاحظتها في العينة اليدوية.

② **ثانيًا بتأكيد التعرف على المعدن:** بالطرق المعملية والتي تتطلب أجهزة وتحاليل معقدة.

- الخواص الفيزيائية المميزة للمعادن:





أولاً الخواص البصرية Optical Properties

الخواص البصرية للمعدن

هي خواص تعتمد على تفاعل المعدن مع الضوء الساقط عليه والمنعكس منه.

* ومن أهم هذه الخواص:

أ البريق Luster

البريق

قدرة المعدن على عكس الضوء الساقط على سطحه.

- **أنواع بريق المعادن:**

بريق فلزى (له مظهر الفلزات)

* يعكس المعدن الضوء الساقط عليه بدرجة كبيرة فيبدو المعدن ساطعًا أو لامعًا.

مثل:

- البيريت
- الجالينا
- الذهب.



« الجالينا »





« البيريت »

بريق لا فلزى

* بريق المعدن لا يشبه بريق الفلزات، ولكن يوصف بما يشابهه من أمثلة مألوفة لنا.

أمثلة:

- **البريق الزجاجي،** مثل: الكوارتز والكالسيت.
- **البريق اللؤلؤي،** مثل: الفلسبار.
- **بريق ترابي أو أرضي:** (أقلها بريقًا فيكون سطح المعدن مطفيًا أو غير براق) مثل: الكاولينيت.

« الماس »



« الكاولينيت »



ب اللون Colour

- يعتمد لون المعدن على طول الموجات الضوئية المنعكسة منه وتعطي الإحساس باللون.
- يعتبر صفة قليلة الأهمية نسبيًا في التعرف على المعدن بالرغم من أنها أكثر الصفات وضوحًا، حيث تتغير ألوان غالبية المعادن بسبب:

① تغيير تركيبها الكيميائي عن طريق الإحلال الجزئي (في الحدود المسموح بها دون تغيير الترتيب الذري المميز للمعدن).
② احتوائها على نسبة من الشوائب.

- تقسم المعادن حسب اللون إلى:

ا معادن ذات ألوان متغيرة

* معدن الكوارتز الذي يوجد منه ألوان متعددة، منها:



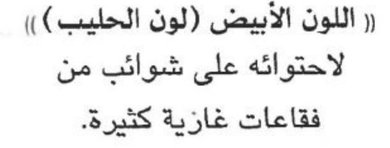
« الشفاف (عديم اللون) »
لون الكوارتز النقي ويعرف باسم "البلور الصخري" تشبيهًا له بالبلور.



« اللون الوردي »
لاحتوائه على شوائب من المنجنيز.

« اللون البنفسجي »
لاحتوائه على شوائب من أكاسيد الحديد ويعرف باسم **"الأميثيست"**.





« اللون الأبيض (لون الحليب) »
لاحتوائه على شوائب من فقاعات غازية كثيرة.

* معدن السفاليرايت (كبريتيد الزنك):

- ذو اللون الأصفر الشفاف الذي يتحول إلى اللون البني؛ بسبب إحلال بعض ذرات الحديد بنسبة قليلة محل بعض ذرات الزنك (مع الاحتفاظ بالشكل البلوري للمعدن كما هو).





« السفاليرايت (كبريتيد الزنك) »



٢ معادن ذات لون ثابت



«الكبريت» «المالاكيت»

* يمثل اللون الحقيقي أو الأصلي للمعدن، مثل :
  - الكبريت ذو اللون الأصفر.
  - المالاكيت (كربونات النحاس المائية) ذو اللون الأخضر.

ج المخدش Streak

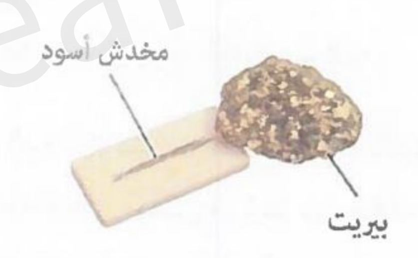
المخدش

لون مسحوق المعدن الذي نحصل عليه بحك المعدن فوق قطعة من خزف غير مصقول.

* المخدش أحد الخواص التي يمكن الاعتماد عليها في التعرف على المعدن.
- لأن لون المخدش يتميز بأنه ثابت في المعادن التي يتغير لونها بتغير نوع أو كمية الشوائب الموجودة بها.

• **أمثلة:**

المعدن	اللون	المخدش
الهيماتيت	رمادي غامق - أحمر	أحمر
البيريت	ذهبي	أسود
الكوارتز	ألوان متعددة	أبيض





ملاحظة

• المخدش هو لون المسحوق المعدن، أي أنه يعتمد على طول الموجات الضوئية المنعكسة عن مسحوق المعدن.

د خاصية عرض الألوان Play of Colors

خاصية عرض الألوان (تلاعب الألوان)

تغير لون المعدن عند تحريكه أمام عين الإنسان في الاتجاهات المختلفة.



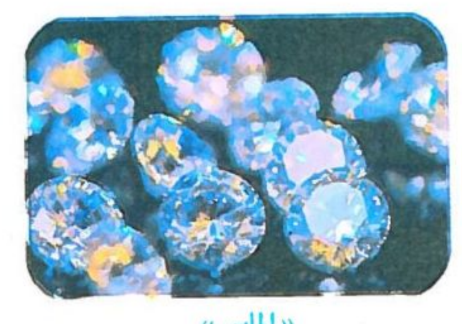
* توجد خاصية عرض الألوان في بعض الأحجار الكريمة التي تُستغل للزينة، مثل:

معدن الماس

- يُفرّق شعاع الضوء الساقط عليه نتيجة انكساره إلى اللونين الأحمر والبنفسجي بحيث يعطي بريقًا عاليًا في كل الاتجاهات.

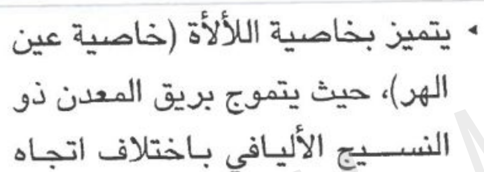
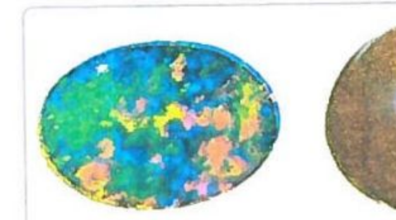


« عرض الألوان في الماس »

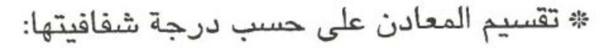

« الماس »

معدن الأوبال

- يتميز بخاصية اللألأة (خاصية عين الهر)، حيث يتموج بريق المعدن ذو النسيج الأليافي باختلاف اتجاه النظر إليه.



« اللألأة (عين الهر) في الأوبال »

هـ الشفافية Transparency



الشفافية

قدرة المعدن على إنفاذ الضوء خلاله.



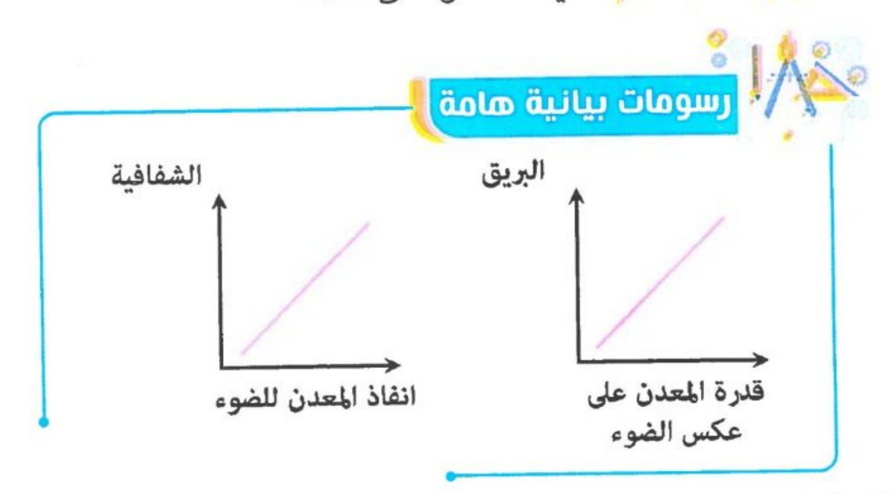
* تقسيم المعادن على حسب درجة شفافيتها:

(١) معدن شفاف: يمكن الرؤية من خلاله بوضوح.

(٢) معدن شبه شفاف: ترى الصورة من خلاله غير واضحة.

(٣) معدن معتم: لا ينفذ الضوء من خلاله.

رسومات بيانية هامة





ثانيًا الخواص التماسكية Cohesive Properties

أ الصلادة Hardness

الصلادة
درجة مقاومة المعدن للخدش أو البري.

- يمكن تحديد الصلادة نسبيًا حيث يخدش المعدن الأكثر صلادة المعدن الأقل صلادة عند احتكاكه به.

• **قياس (تعيين) الصلادة:**

تعتبر الصلادة خاصية سهلة وسريعة التعيين وذلك باستخدام القيم العددية التي حددها العالم موهس Mohs في مقياسه للصلادة والتي تتراوح درجاته بين "١" و"١٠"

المعدن	تلك	جبس	كالسيت	فلوريت	أباتيت	أرثوكليز	كوارتز	توباز	كوراندوم	ماس
درجة الصلادة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠

مقياس موهس للصلادة
مقياس يستخدم القيم العددية لتعيين درجة الصلادة للمعادن حيث تتراوح درجاته بين "١" لأقل المعادن صلادة وهو التلك و"١٠" لأشد المعادن صلادة وهو الماس.

• **طرق تعيين الصلادة في الحقل أو المعمل:**

- يسهل تعيين الصلادة في الحقول الجيولوجية أو المعامل، كالتالي :

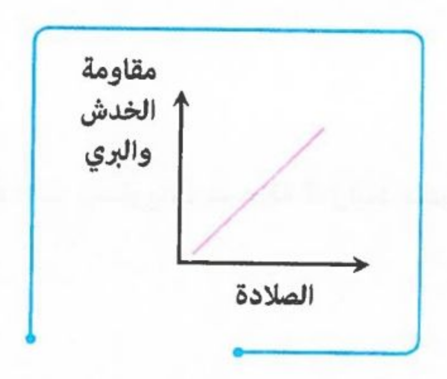
(١) استخدام أقلام الصلادة المصنوعة من سبائك ذات درجات صلادة محددة.

(٢) استخدام أشياء شائعة الاستعمال في الحياة اليومية معروفة الصلادة (في حالة عدم وجود أقلام الصلادة)


« أقلام الصلادة »

المواد الشائعة	ظفر الإنسان	العملة النحاسية	قطعة زجاج النافذة	لوح المخدش الخزفي
درجة الصلادة	٢.٥	٣.٥	٥.٥	٦.٥

مثال توضيحي: ظفر الإنسان يستطيع خدش التلك والجبس، ولكنه لا يخدش الكالسيت.





* والشكل التالي يوضح مقياس موهس بالإضافة إلى الأشياء شائعة الاستعمال في الحياة اليومية معروفة الصلادة:



فكر

نعلم أن صلادة الكوارتز أعلى من صلادة اللوح الخزفي، فكيف نحصل على مخدش الكوارتز ؟

ب الانفصام Cleavage

الانفصام

قابلية المعدن للتشقق على طول امتدادات مستويات ضعيفة الترابط نسبيًا ينتج عنها أسطح ملساء عند كسر المعدن أو الضغط عليه.



- **أنواع الانفصام:**

١ انفصام في اتجاه واحد

المعدن	الوصف
الميكا (بيوتيت ومسكوفيت)	انفصام صفائحي جيد: إذ ينكسر أو يتشقق مكونًا رقائق أو صفائح رفيعة
الجرافيت	انفصام قاعدي جيد: يكون الانفصام في اتجاه موازٍ لقاعدة البلورة

٢ انفصام في أكثر من اتجاه

- لبعض المعادن أكثر من مستوى انفصام يمكن وصفها بعدد مستويات الانفصام والزوايا بينها.



المعدن	الوصف
الهاليت	انفصام مكعبي
الجالينا	انفصام مكعبي
الكالسيت	انقسام معيني الأوجه

* هناك معادن لا تنفصم مثل: الكوارتز.

ملاحظات

- الانفصـــام المكعبي يكون في ثلاثة اتجاهات متعامدة بزاوية تساوي ٩٠°.
- الانفصـــام المعيني يكون في ثلاثة اتجـاهـات غير متعامدة بزاوية لا تساوي ٩٠°.

الانفصام
قوة الترابط



ج المكسر Fracture


« المكسر المحاري »

المكسر

شكل السطح الناتج من كسر المعدن في مستوى غير مستوى الانفصام.

- **من أنواع المكسر:** المكسر المحاري، مثل: الكوارتز والصوان.

ملاحظة

- يمكن التعرف على صفتي المكسر والانفصام من خلال الطرق على المعدن ، أما صفة الصلادة يتم التعرف عليها من خلال خدش المعدن بمواد أخرى معلوم صلادتها.

د القابلية للسحب والطرق Malleability and Ductility

خاصية السحب والطرق

خاصية تعبر عن مدى سهولة أو إمكانية تشكيل المعدن بالسحب والطرق إلى رقائق أو أسلاك (مثل: الذهب والفضة والنحاس).

- تعتبر المعادن قابلة للكسر إذا تفتت عند الطرق عليها.

ثالثا خواص أخرى ذات قيمة في التعرف على المعادن

أ الوزن النوعي

الوزن النوعي

النسبة بين كتلة معدن إلى كتلة نفس الحجم من الماء.

- تتراوح المعادن من حيث الوزن النوعي بين:
  ١- الخفيفة
  ٢- متوسطة الثقل
  ٣- الثقيلة، مثل :
  - معدن الجالينا وزنه النوعي ٧.٥
  - معدن الذهب وزنه النوعي ١٩.٣

ملاحظة

- الوزن النوعي للمعدن يعكس كثافة المعدن.

ب الخواص المغناطيسية

- من حيث:
- **الانجذاب للمغناطيس، مثل :** معدني الماجنيتيت والهيماتيت.
- **عدم الانجذاب للمغناطيس، مثل :** معدني الذهب والماس.


« ماجنيتايت »



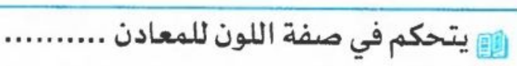
الدرس الثاني

الخواص الفيزيائية للمعادن

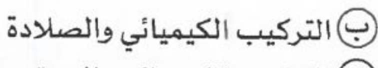


الأسئلة المشار إليها بالعلامة 📖 مجاب عنها بالتفسير

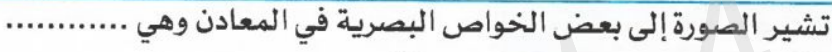
أولًا أسئلة الاختيار من متعدد



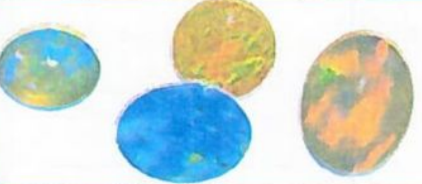
١ 📖 **يتحكم في صفة اللون للمعادن ....**

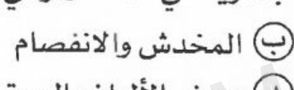
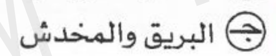


(أ) الشكل البلوري والمخدش
(ب) التركيب الكيميائي والصلادة
(ج) الشكل البلوري والشوائب في المعدن
(د) التركيب الكيميائي والبريق



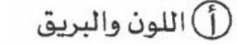
٢ تشير الصورة إلى بعض الخواص البصرية في المعادن وهي ....



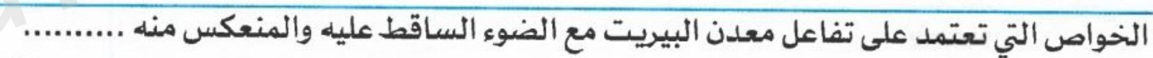



(أ) تلاعب الألوان والصلادة
(ب) المخدش والانفصام
(ج) البريق والمخدش
(د) عرض الألوان والبريق

٣ أي الخصائص التالية لا يمكن استخدامها في التفرقة بين البيريت والذهب ؟



(أ) اللون والبريق
(ب) المخدش والصلادة
(ج) الوزن النوعي والمخدش
(د) التركيب الكيميائي والوزن النوعي



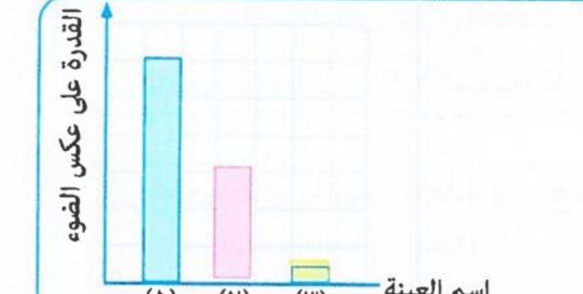
٤ الخواص التي تعتمد على تفاعل معدن البيريت مع الضوء الساقط عليه والمنعكس منه ....

(أ) الخواص المغناطيسية
(ب) الخواص التماسكية
(ج) الخواص الكيميائية
(د) الخواص البصرية

٥ 📖 **أي مما يلي يعبر عن التركيب الكيميائي للأميثيست والكوارتز ؟**

(أ) الأميثيست ثاني أكسيد السيليكون وأكاسيد الحديد، الكوارتز ثاني أكسيد السيليكون فقط
(ب) الأميثيست ثاني أكسيد السيليكون، الكوارتز ثاني أكسيد السيليكون وأكاسيد الحديد
(ج) الأميثيست والكوارتز كلاهما ثاني أكسيد السيليكون
(د) الأميثيست والكوارتز كلاهما ثاني أكسيد السيليكون وأكاسيد الحديد

٦ 📖 **ادرس الرسم البياني المقابل، أي هذه المعادن يعبر عن العينة (١) و(٢) و(٣) على الترتيب ؟**

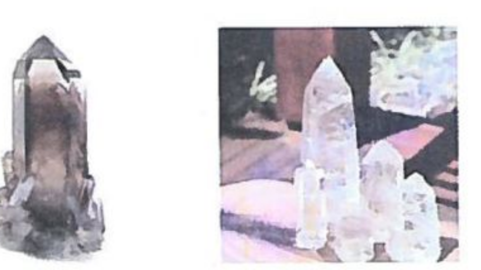


(أ) (١) كاولينيت – (٢) فلسبار – (٣) بيريت
(ب) (١) كاولينيت – (٢) كالسيت – (٣) ذهب
(ج) (١) مرو – (٢) بيريت – (٣) كاولينيت
(د) (١) جالينا – (٢) كوارتز – (٣) كاولينيت





٧ بعد دراسة الصور التالية:






أي العينات المعدنية التالية ينفذ الضوء بدرجة أكبر ؟

(أ) (ب)  (ج) (د)



٨ يوضح جدول البيانات المقابل ملاحظات طالب على عينة معدنية :

الخاصية	الملاحظة
البريق	فلزي
اللون	أصفر ذهبي
لون المسحوق	أسود



بناءً على ملاحظات الطالب، فإن المعدن هو ....

(أ) الذهب (ب) الكبريت
(ج) الماجنيتيت (د) البيريت



٩ بم تفسر : يعتبر اللون أكثر الخواص وضوحًا في المعدن إلا أنه صفة قليلة الأهمية في التعرف عليه ؟

(أ) لأن لون المعدن دائم التغير بتغير النظام البلوري
(ب) لأن لون المعدن يتغير بتغير كمية الشوائب أو التركيب الكيميائي
(ج) لأن صفة اللون من الخواص البصرية في التعرف على المعدن
(د) لأن معظم المعادن تشترك في نفس اللون



١٠ الأشكال الأربعة المقابلة توضح خاصية تغير اللون في معدن المرو :


(١)


(٢)


(٣)

(١) أي مما يلي يعد سببًا فى ظهور عينة المعدن (١) بهذا اللون ؟

(أ) شوائب المنجنيز (ب) وجود فقاعات غازية (ج) شوائب من أكاسيد الحديد (د) عدم وجود شوائب

(٢) ما وجه الاختلاف بين عينتي المعدن (٢ و٣) ؟

(أ) لون المخدش (ب) الترتيب الداخلي للذرات (ج) نوع الشوائب (د) التركيب الكيميائي

١١ يختلف المخدش بين المعادن ويرجع ذلك لاختلاف ....



(أ) قابلية المعادن للخدش والبري (ب) أطوال الموجات الضوئية المنعكسة
(ج) القدرة على إنفاذ الضوء (د) قوة الروابط الكيميائية بين الذرات

١٢ يتغير كل مما يلي عند إحلال الحديد محل الزنك في السفاليريت ماعدا ....

(أ) شفافية العينة اليدوية (ب) نسبة الزنك فيها (ج) لونها الأصفر (د) ترتيب ذراتها في الفراغ

١٣ متى يصبح لون الكوارتز مماثلاً لمخدشه ؟

(أ) عندما يتم تكسير الروابط (ب) عندما يكون نقيًا خاليًا من الشوائب
(ج) عندما يحتوي فقاعات غازية (د) عندما يحتوي شوائب المنجنيز

١٤ يتغير لون معدن الكوارتز للأسباب الآتية ماعدا ....

(أ) وجود شوائب بين جزيئات المعدن (ب) إحلال جزئي لذرات عناصر محل بعض ذرات المعدن
(ج) وجود فقاعات غازية داخل المعدن (د) عدم وجود شوائب بين ذرات عناصر المعدن

١٥ لديك معدنان، الأول معدن عنصرى لونه أصفر متآصل والثانى معدن أصفر يمكن الرؤية من خلاله، أى مما يلى يعبر عنهما ؟

(أ) الأول : الذهب ، الثانى : البيريت (ب) الأول : البيريت ، الثانى : الذهب
(ب) الأول : الكبريت ، الثانى : البيريت (د) الأول : الكبريت ، الثانى : السفاليريت

١٦ ما المتوقع حدوثه عند تحول المرو من البلور الصخرى إلى عينة تحتوى شوائب من أكاسيد الحديد ؟

(أ) تغير لون مسحوق المعدن (ب) تغير النظام البلورى للمعدن
(ب) اختلاف مقاومة المعدن للخدش (د) اختلاف كمية الضوء النافذ خلال المعدن

١٧ الخاصية التي يمكن الاعتماد عليها عند اختبار تحمل المعدن للضغط هي ....

(أ) الانفصام (ب) الصلادة (ج) البريق (د) الشفافية

١٨ في بعض المعادن يتغير لون المعدن نتيجة حركته مثل معدن ....

(أ) الكوارتز (ب) الأوبال (ج) السفاليرايت (د) الكبريت

١٩ ما أفضل اختيار يصف صلادة معدن الكالسيت ؟

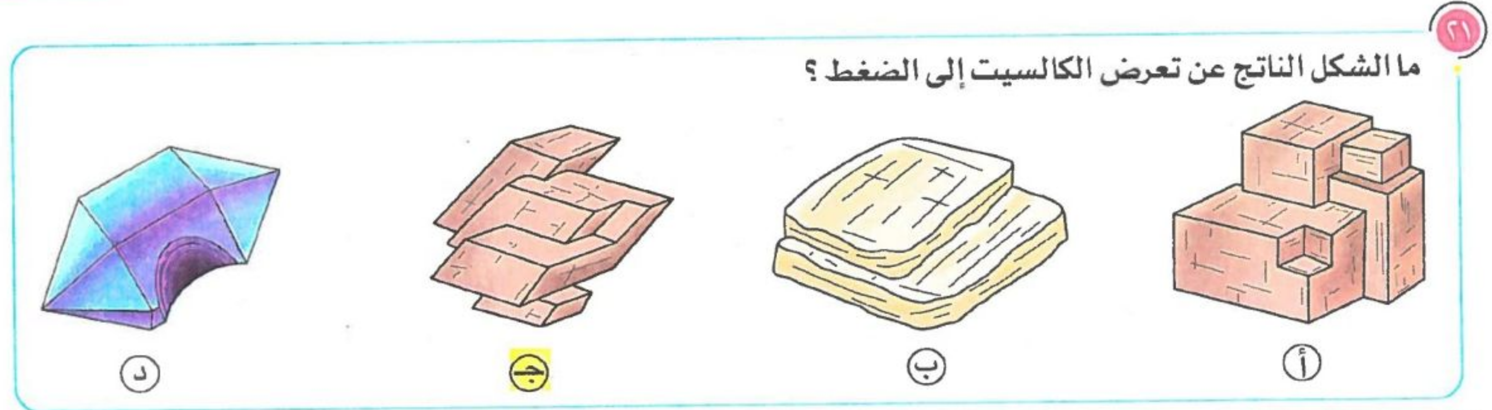
(أ) الكالسيت يخدش العملة النحاسية ، ولا يمكن خدشه بظفر الإنسان
(ب) الكالسيت يخدش التلك، ولا يمكن خدشه بالعملة النحاسية
(ج) الكالسيت يخدش الجبس، ولا يمكن خدشه بظفر الإنسان
(د) الكالسيت يخدش الفلوريت، ولا يمكن خدشه بواسطة الجبس

٢٠ معدن له نفس التركيب الكيميائى لمعدن يفرق الضوء الساقط عليه إلى لونين الأحمر والبنفسجى؛ فإن هذا المعدن يتميز بأنه ....

(أ) يتكون من ٣ عناصر (ب) يتشقق في أكثر من اتجاه
(ج) يتشقق موازيًا لقاعدة البلورة (د) لا ينفصم عند الضغط عليه

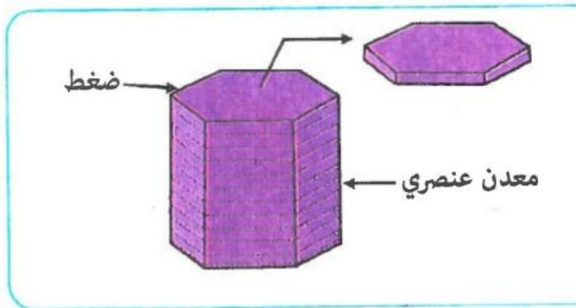


٢١ ما الشكل الناتج عن تعرض الكالسيت إلى الضغط ؟



(أ) (ب) (جـ) (د)

٢٢ ادرس عينة المعدن المقابلة، ثم استنتج ما المعدن الذي يعبر عنها ؟



(أ) يدخل في تركيب صخر الجرانيت
(ب) ينتمي لمجموعة معادن السيليكات
(جـ) يتشابه مع المعدن الأعلى صلادة كيميائيًا
(د) له مكسر محاري

٢٣ التمثيل البياني المقابل يعبر عن درجات الصلادة لأربعة من المواد (A ، B ، C ، D) ادرسه ثم أجب :

(١) أي المواد التالية تستخدم للتفرقة بين المعدنين A و B ؟
(أ) لوح المخدش الخزفي (ب) ظفر اليد
(جـ) عملة نحاسية (د) قطعة من التوباز

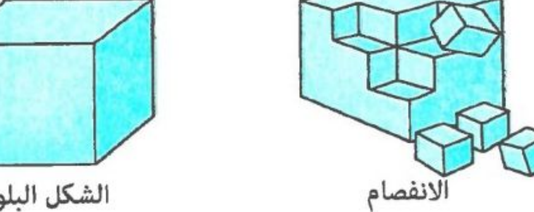
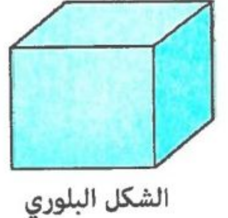
(٢) ينتمي المعدن C إلى المجموعة المعدنية نفسها التي ينتمي لها ....
(أ) A (ب) B
(جـ) D (د) A ، B

٢٤ لديك معدنان، الأول : ينكسر عند الطرق عليه والثانى : قابل للتشكيل عند الطرق عليه، أى مما يلى يعبر عن المعدنين ؟

(أ) الأول : الكالسيت ، والثانى : الكوارتز (ب) الأول : الجالينا ، والثانى : الكوارتز
(جـ) الأول : الجرافيت ، والثانى : الكالسيت (د) الأول : الكوارتز ، والثانى : النحاس

٢٥ أمامك عينتان من معدن بريقه لافلزي، العينة (A) توضح الشكل البلوري لذلك المعدن، والعينة (B) توضح انفصام ذلك المعدن، حدد ما هو المعدن الموضح في العينات ؟

(أ) الكوارتز (ب) الجالينا
(جـ) الهاليت (د) الكالسيت

(٢٦) كم عدد المعادن في مقياس موهس التي تستطيع خدش الجبس ولا تستطيع خدش الأباتيت ؟

(أ) معدنان (ب) ثلاثة معادن (جـ) أربعة معادن (د) خمسة معادن

(٢٧) يمكننا التمييز بين الكالسيت الأبيض والكوارتز الأبيض فيزيائيًا من خلال ....

(أ) الأطوال الموجية المنعكسة منهما
(ب) درجة انعكاس الضوء الساقط على سطحيهما
(جـ) الأساس الكيميائى لكل منهما
(د) تعريض العينتين للضغط

(٢٨) أى العينات التالية تمثل عينة المعدن (X) ؟

يتشقق في عدة اتجاهات ← معدن (X) → ينعكس الضوء بدرجة عالية من سطحه

(أ) الكالسيت (ب) الجالينا
(جـ) الكوارتز (د) الذهب

(٢٩) ماذا يحدث عند الطرق على معدن النحاس ؟

(أ) ينفصم انفصام صفائحي جيد
(ب) ينكسر بمكسر محاري
(جـ) يسحب ويتشكل إلى أسلاك ورقائق
(د) يتفتت إلى قطع أصغر

(٣٠) أمامك عينة لمعدن الكوارتز تظهر فيها صفة ....

(أ) المكسر
(ب) الصلادة
(جـ) عرض الألوان
(د) الانفصام

(٣١) عينة معدنية كتلتها ٩٦,٥ جم، عند مقارنتها بحجم مماثل لها من الماء وجد أن كتلته ٥ جم، فإلى أى المجموعات المعدنية تنتمى العينة ؟

(أ) المعادن العنصرية (ب) الكبريتيدات
(جـ) الكربونات (د) السيليكات

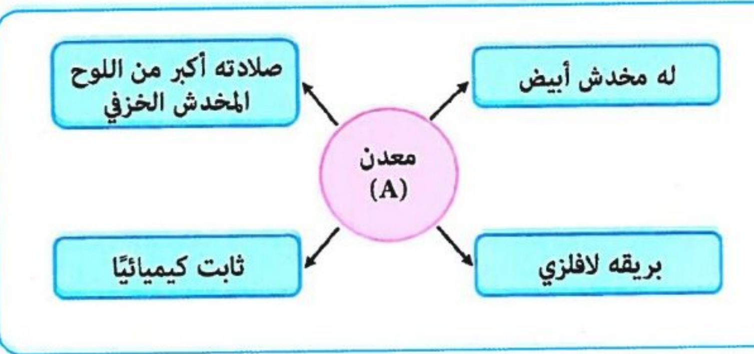
(٣٢) أي من العلاقات البيانية التالية تمثل العلاقة الصحيحة بين خاصية الانفصام وقوة الروابط الكيميائية في المعادن ؟ (تجريبي/مايو ٢٠٢١)

(أ) [رسم بياني: الانفصام / قوة الروابط]
(ب) [رسم بياني: الانفصام / قوة الروابط]
(جـ) [رسم بياني: الانفصام / قوة الروابط]
(د) [رسم بياني: الانفصام / قوة الروابط]



من خلال المخطط الذي أمامك،

أي مما يلي لا ينطبق على هذا المعدن ؟

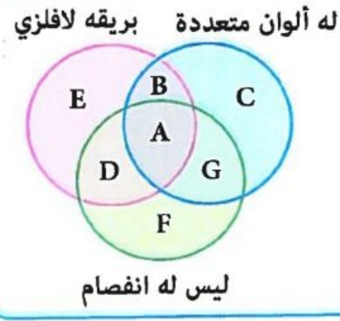


Ⓐ يدخل في صناعة الأسمنت
Ⓑ يدخل في تركيب صخر الجرانيت
Ⓒ يستخدم في صناعة العدسات
Ⓓ له مكسر شبيه بمكسر الصوان



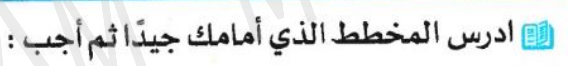
من خلال المخطط الذي أمامك،

أي الحروف التالية تعبر عن معدن الكوارتز ؟

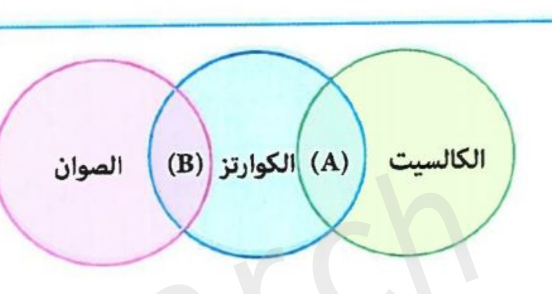


Ⓐ A
Ⓑ B
Ⓒ F
Ⓓ G

٣٥


ادرس المخطط الذي أمامك جيدًا ثم أجب :

أي العبارات التالية تعبر عن الصفتين (A) و (B) بشكل صحيح ؟



Ⓐ كلاهما من الصفات التماسكية
Ⓑ كلاهما من الصفات البصرية
Ⓒ (A) صفة تماسكية، (B) صفة بصرية
Ⓓ (A) صفة بصرية، (B) صفة تماسكية

٣٦

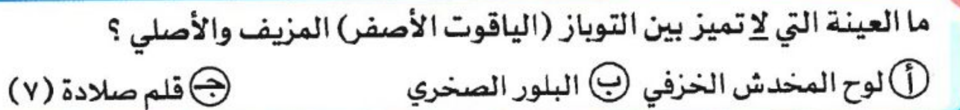
ادرس المعادن الموجودة في الجدول التالي :

ما الذي يميز (المجموعة الأولى) عن (المجموعة الثانية) ؟

المجموعة الأولى	المجموعة الثانية
الجالينا	الميكا
الكالسيت	الجرافيت

Ⓐ كمية الضوء المنعكسة من سطحها
Ⓑ عدد مستويات التشقق
Ⓒ القدرة على انفاذ الضوء
Ⓓ القابلية للسحب والطرق




ما العينة التي لا تميز بين التوباز (الياقوت الأصفر) المزيف والأصلي ؟

Ⓐ لوح المخدش الخزفي
Ⓑ البلور الصخري
Ⓒ قلم صلادة (٧)
Ⓓ عملة نحاسية



ما نتيجة حك قطعتين من الماس إحداهما طبيعية والأخرى صناعية ؟

Ⓐ يخدشان بعضهما البعض
Ⓑ الماس الطبيعي يخدش الماس الصناعي
Ⓒ الماس الصناعي يخدش الماس الطبيعي
Ⓓ لا يحدث شيء



٣٩ ما نوع الخاصية الفيزيائية التى تميز المرو الأبيض عند حكه على قطعة خزف غير مصقول ؟

Ⓐ تماسكية فقط
Ⓑ بصرية فقط
Ⓒ بصرية ثم تماسكية
Ⓓ تماسكية ثم بصرية

٤٠ أى العبارات التالية توضح سبب عدم ظهور مستويات انفصام بمعدن الكوارتز ؟

Ⓐ بسبب ضعف الروابط الكيميائية بين ذرات المعدن
Ⓑ بسبب ثبات تركيبه الكيميائي
Ⓒ لأن روابطه متساوية في القوة في جميع الاتجاهات
Ⓓ بسبب اختلاف أنواع الشوائب به التى تضعف من ترابط ذراته

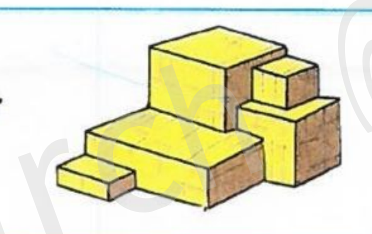
ثانيًا أسئلة المقال



٤١ وضح أثر الطرق على المعادن التالية :

(١) المعدن المستخدم فى صناعة الزجاج.
(٢) المعدن المستخدم فى صناعة الحلي للزينة.

٤٢ الشكل التالي يوضح نوعين من أنواع الانفصام،
اذكر مثالاً واحدًا للمعادن التي تنفصم بهذه الأشكال.





٤٣ معدن مكون من عنصرين يستخدم في صناعة عدسات النظارات. (تجريبي ٢٠٢٣)

(١) ما المعدن ؟
(٢) ما المجموعة المعدنية ؟
(٣) ما شكل سطحه عند الكسر ؟
(٤) ما لون المسحوق الناتج عند قطعه بالماس ؟

٤٤ الجدول الذي أمامك يوضح كتل ٤ عينات معدنية مختلفة (D ، C ، B ، A)، وكل عينة معدنية يقع أسفلها في الجدول كتلة من الماء مساوية لها في الحجم، من خلال الجدول أجب :
أى العينات تمثل معدن الجالينا ؟ مع ذكر السبب.

العينة	A	B	C	D
كتلة عينة المعدن (جم)	٥٠	٦٠	٥٥	٤٠
كتلة نفس الحجم من الماء (جم)	٢٠	٨	١٠	٥

٤٥ أمامك عينة لمعدن البيريت الذي يسمى (بذهب الفقراء)
حيث يتم أستخدامه فى صناعة الحلى رخصية الثمن :

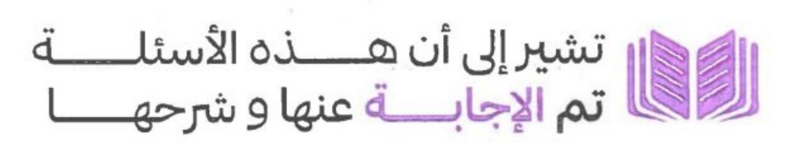
(١) حدد صفتين يشترك فيهما هذا المعدن مع معدن الذهب؟
(٢) كيف يمكن التفرقة بين الذهب والبيريت ؟



الباب 3

الصخور







لمشاهدة فيديوهات
حل الكتـــاب





أنواع الصخور – دورة الصخور – الصخور النارية

* **درسنا فيما سبق أن :**

– القشـرة الأرضـية هي الجزء الخارجي الصـلب من الكرة الأرضـية وهي تتكون من الصـخور النارية والرسوبية والمتحولة.

– المعدن هو الوحدة الأساسية البنائية للصخر.

الصخر

جسم طبيعي صلب يتكون غالبًا من عدة معادن مجتمعة معًا بنسب مختلفة وأحيانًا يتكون من معدن واحد فقط.

- كل صخر يتميز بتركيب كيميائي محدد وبالتالي تكون له خواص فيزيائية تميزه عن غيره.

أنواع الصخور

- تقسم الصخور حسب نشأتها (طريقة تكوينها) إلى ثلاثة أقسام هي:

النوع		
 ١ الصخور النارية Igneous Rocks	التكوين	- تتكون نتيجة تبريد وتبلور المادة المنصـــهرة (الماجما أو اللافا) عندما تنخفض درجة حرارتها سواء داخل الأرض أو على سطحها. - تسمى أم الصخور أو الصخور الأولية؟ لأنها أول صـخور تكونت في القشـرة الأرضـية وجميع الصـخور الأخرى (الرسـوبية والمتحولة) ناتجة عنها بفعل العمليات الجيولوجية المختلفة.
	الخصائص	– كتلية الشكل – متبلرة – غير مسامية – لا تحتوي على أحافير
	الأمثلة	– الجرانيت – الأنديزيت – البازلت
 ٢ الصخور الرسوبية Sedimentary Rocks	التكوين	- تتكون نتيجة تفتيت صـخور قديمة (نارية – رسـوبية – متحولة) بعوامل التجوية ثم نقل الفتات بعوامل نقل طبيعية ثم ترسـيبها وتماسكها.
	الخصائص	– طباقية الشكل – نادرة التبلر – غالبًا مسامية – تحتوي غالبًا على أحافير
	الأمثلة	– الحجر الرملي – الحجر الطيني – الحجر الجيري



٣ الصخور المتحولة Metamorphic Rocks

التكوين	• تتكون نتيجة تأثر الصخور (النارية أو الرسوبية) بحرارة شديدة أو ضغط كبير أو حرارة وضغط معًا فتتحول إلى صخور ذات صفات جديدة لا تنتمي لأي من النوعين.
الخصائص	– ورقية (صفائحية) أو كتلية متبلرة – غير مسامية – قد تحتوي على أحافير مشوهة
الأمثلة	– الرخام – الشيست الميكائي

دورة الصخور في الطبيعة

• يعد العالم الإسكتلندي جيمس هاتون (عام ١٧٨٥م) هو أول من ربط بين أنواع الصخور الثلاثة وتأثير الغلافين الجوي والمائي، وما يحدث بينها من عمليات جيولوجية مختلفة تؤدي إلى تغير الصخور من نوع لآخر في دورة واحدة تسمى (دورة الصخور).

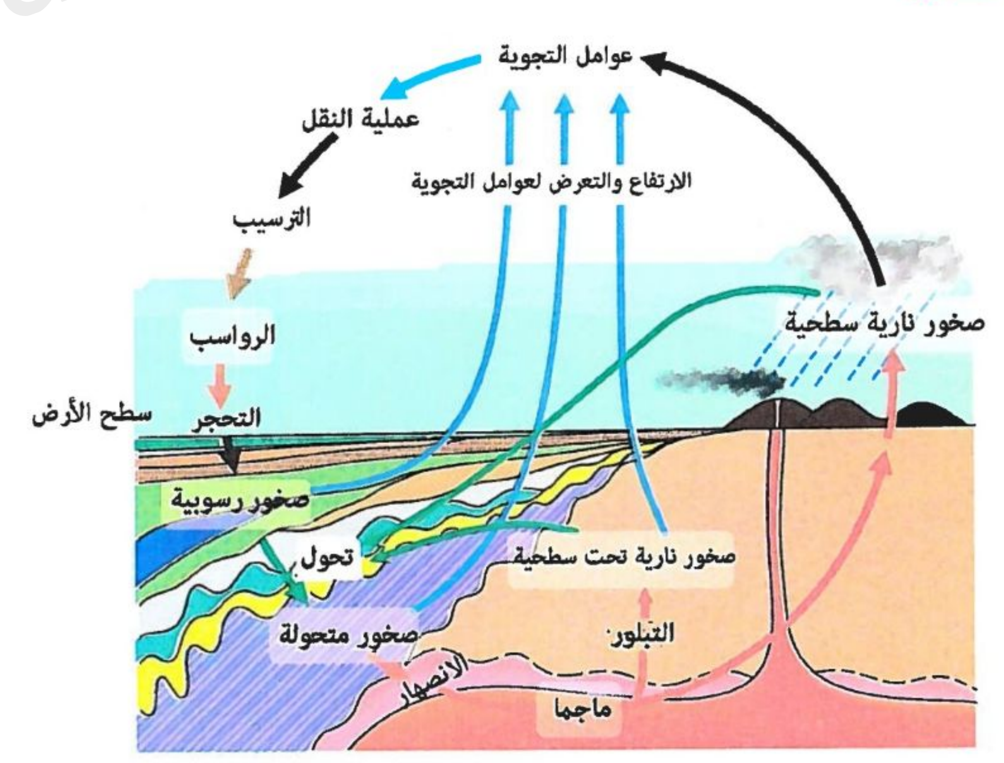


« جيمس هاتون »

دورة الصخور

دورة توضح العلاقة بين أنواع الصخور الثلاثة وتأثير الغلافين الجوي والمائي وما يحدث بينها من عمليات جيولوجية تؤدي إلى تغير الصخور من نوع لآخر.

• **مراحل دورة الصخور:**



عمليات تكوين الصخور الرسوبية

١ عملية التجوية

- أثر عوامل الجو مثل الأمطار والرياح على الصخور النارية وغيرها من الصخور حيث تؤدي إلى تفتتها وتحللها إلى قطع صغيرة من فتات صخري.
- تسمى هذه العملية بالتجوية؛ لأنها تتم بفعل عوامل الجو، وهي نوعان :

① تجوية ميكانيكية ② تجوية كيميائية

٢ عملية النقل

- يُنقل الفتات إلى أحواض الترسيب في المناطق المنخفضة بواسطة عوامل نقل طبيعية فيتعرى سطح جديد لتنشط عملية التجوية.
- **عوامل النقل الطبيعية** مثل :

١ الأنهار أو الثلاجات التي تنحدر على سطوح الجبال بمساعدة الجاذبية الأرضية.
٢ تيارات الهواء في الصحاري.
٣ تيارات الماء في البحار.


((الثلاجات))

٣ عملية الترسيب

- عندما تضعف قدرة عامل النقل (بقلة الانحدار أو ضعف سرعته) **يُرسب الفتات المنقول فيتراكم في** المناطق المنخفضة من السطح (قاع البحر أو المحيط) **في صورة طبقات أفقية تزداد سُمكًا مع تتابع** الترسيب.

٤ عملية التحجر/ التصخر

- تتأثر الطبقات السفلى بثقل ما يعلوها فتتضاغط حبيباتها وتتلاصق **كما تترسب بين حبيباتها مادة لاحمة** فتتحجر الصخور؛ وبذلك تتغير الحبيبات من رواسب مفككة غير متماسكة **إلى صخور رسوبية صلبة** أو متحجرة.



عمليات تكوين الصخور المتحولة

٥ عملية التحول

- تهبط الصخور الرسوبية أو غيرها من الصخور إلى أعماق كبيرة في باطن الأرض في مناطق يكون فيها عدم استقرار الطبقة السطحية من الأرض محسوس.
- تتعرض الصخور لدرجات حرارة مرتفعة وضغط متزايد فتتحول إلى صخور متحولة.
- يشمل التغير (التحول) عادة نوع المعادن ونسيج الصخر لكي يحدث توازن وملائمة للصخر المتحول مع الظروف الجديدة من حرارة وضغط.

عمليات تكوين الصخور النارية

٦ عملية الانصهار

- عندما تتعرض الصخور المتحولة أو غيرها من الصخور الأخرى إلى زيادة أكبر فى درجات الحرارة والضغط على أعماق كبيرة تنصهر مكوناتها المعدنية عندما تصل إلى درجة الانصهار.

٧ عملية التبريد

- عندما يخرج الصهير من غرفة الماجما ويتعرض لانخفاض درجة الحرارة يتصلب مكونًا صخور نارية :
  - قد تكون جوفية في باطن الأرض (مثل : الجرانيت).
  - وقد تكون صخور بركانية (مثل : البازلت والأنديزيت) عندما يندفع الصهير إلى السطح على شكل حمم في مناطق الثوران البركاني ثم يبرد.

وتبدأ الدورة من جديد بتأثير عوامل الجو على أي من الصخور الثلاثة النارية والرسوبية والمتحولة الموجودة على سطح القشرة الأرضية.



ملاحظات مفتاحية

- الصخور التي تتكون تحت سطح الأرض لا تتعرض لعمليات التجوية إلا عند تعرضها لحركات أرضية رافعة حتى تصعد على السطح وتتعرض لعوامل الجو.
- أول دورة صخور بدأت بالصخور النارية؛ لأنها أقدم الصخور حيث تعرضت لعملية التجوية لتبدأ أول دورة صخور على مدار التاريخ الجيولوجي.

ملخص

الصخر الرسوبي ← (١) تجوية ← فتات صخري ← (٢) نقل (٣) ترسيب ← رواسب ← (٤) تصخر ← صخر رسوبي

الصخر الناري ← (١) انصهار ← ماجما ← (٢) تبريد وتبلر ← صخر ناري

الصخر المتحول ← (١) تحول (ضغط/حرارة) ← صخر متحول

- والآن سيتم التعرف على كل نوع من صخور القشرة الأرضية بشكل مفصل.

أولًا الصخور النارية

- ذكرنا سابقًا أن الصخور النارية تتكون من تبلور الصهير (مصهور الصخر) الذي يطلق عليه الماجما أو اللافا، وهذا الصهير تبقى عناصره محبوسة بداخله تحت الضغط الواقع عليه في الجزء العلوي من الوشاح والذي يتميز بأن صخوره لدنة مائعة

الصهير

سائل لزج يتكون من ٨ عناصر موجودة في معادن السيليكات على صورة أيونات مع بعض الغازات والتي أهمها بخار الماء.

متسلسلة تفاعلات بوين

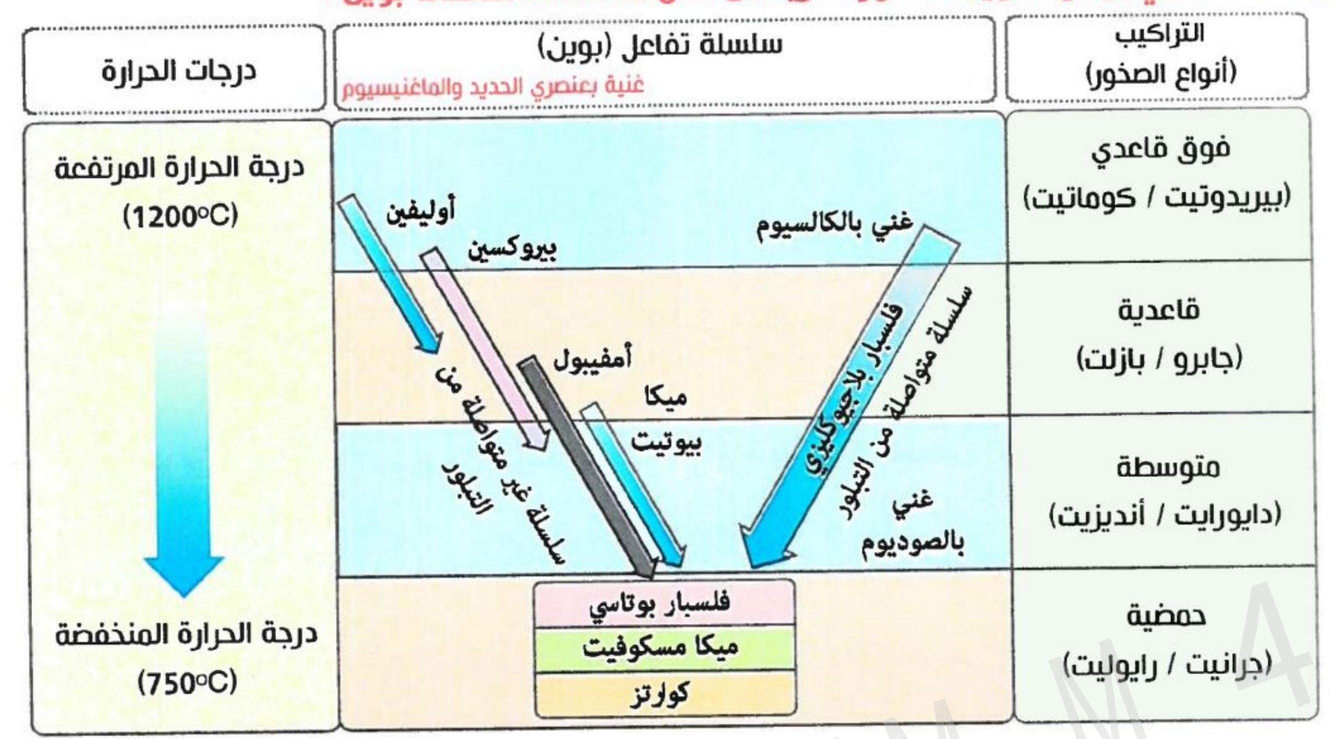
أوضحت التجارب التي قام بها العالم بوين على تفاعل الماجما (الصهير) أن :

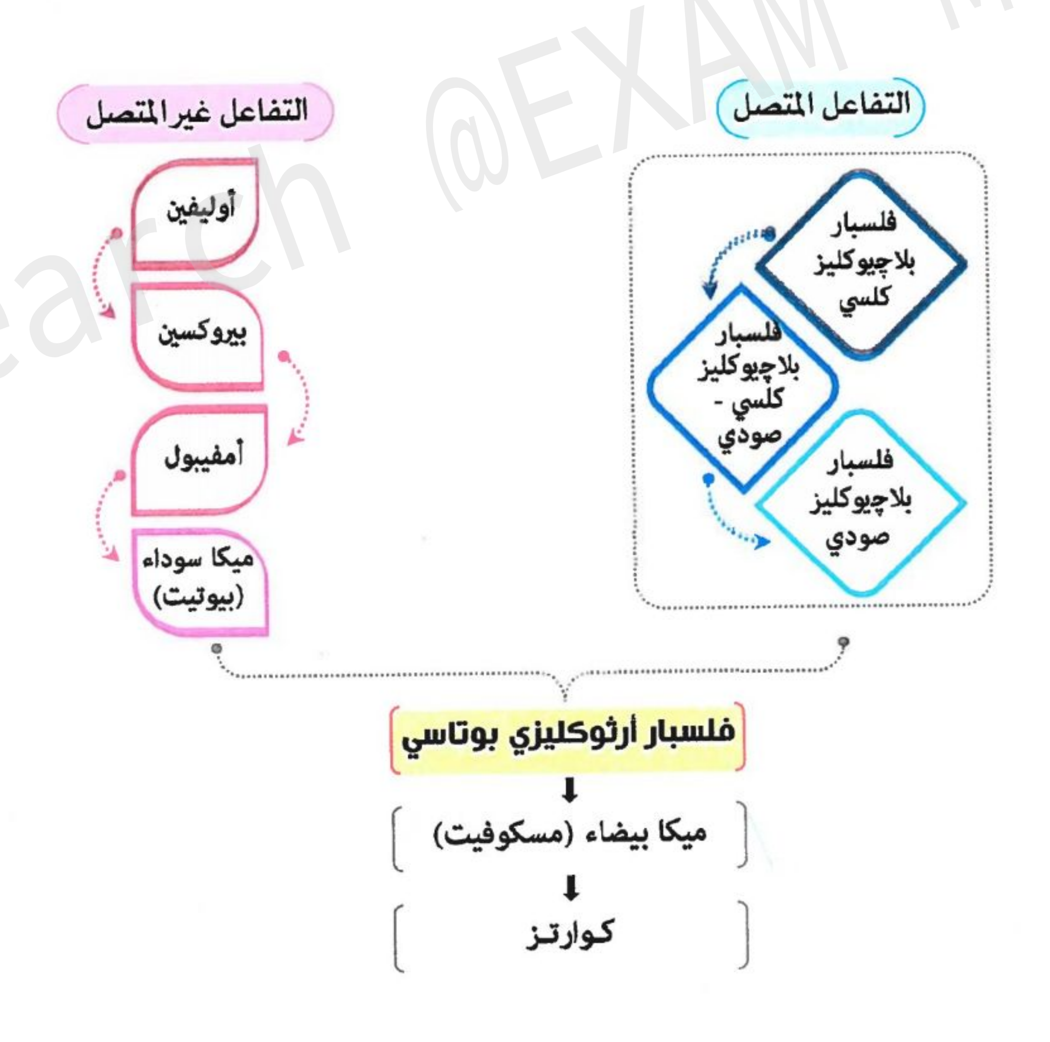
- عملية التبلر تبدأ عندما تنخفض درجة حرارة الماجما، وتكون أول المعادن تبلوراً هي المعادن الغنية بعناصر الحديد والماغنيسيوم والكالسيوم.
- عند تبلور ٥٠٪ من الماجما؛ فإن الجزء المنصهر (المتبقي من عملية التبلور) :

① يفقد عناصر الحديد والماغنيسيوم والكالسيوم تماماً.
② ويصبح غني بعنصري الصوديوم والبوتاسيوم كما يزداد محتواه من السليكون.
③ يتبلور هذا الجزء في المراحل الأخيرة من التبلور.



◂ المخطط التالي يوضح تكوين الصخور النارية من خلال متسلسلة تفاعلات بوين :





- **ويتضح من مخطط متسلسلة بوين السابق ما يلي:**

– وجود فرعين من التفاعلات المختلفة :

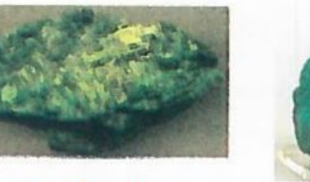
الفرع الأيمن	الفرع الأيسر
• يحدث تفاعل متصل (تبلور مجموعة معدنية واحدة) فيتكون فلسبار غني بالكالسيوم ثم يحل الصوديوم محل الكالسيوم تدريجيًا ويتكون فلسبار غني بالكالسيوم والصوديوم وأخيرًا يتكون فلسبار غني بالصوديوم.	• يحدث تفاعل غير متصل (تبلور مجموعات معدنية مختلفة) ويبدأ بالأوليفين ثم البيروكسين ثم الأمفيبول وأخيرًا الميكا السوداء (بيوتيت).

– خلال المرحلة الأخيرة للتبلر وبعد تصلب معظم الصهير يتبلور الصهير على هيئة فلسبار بوتاسي ثم ميكا بيضاء (مسكوفيت) وأخيرًا معدن الكوارتز.

– نلاحظ عند تبلور الصهير تكون ٦ مجموعات أو فصائل معدنية، هي

١ الأوليفين (أول المجموعات المعدنية تبلورًا).
٢ البيروكسين.
٣ الأمفيبول.
٤ الفلسبارات (البلاجيوكليزي والأرثوكليزي).
٥ الميكا (البيوتيت والمسكوفيت).
٦ الكوارتز (آخر المعادن تبلورًا).


« الأوليفين »


« البيروكسين »

ملاحظات مفتاحية



- الفرع الجيولوجي الذي يهتم بدراسة سلسلة تفاعلات بوين هو علم الجيوكيمياء حيث من اختصاص ذلك الفرع تحديد نسب العناصر الكيميائية في الصهير.
- أول المعادن تبلوراً هي الأعلى في درجة حرارة التبلور والانصهار، وآخر المعادن تبلوراً هي الأقل في درجة حرارة التبلور والانصهار.
- درجة حرارة الانصهار هي نفسها درجة حرارة التبلور للمعدن أو الصخر؛ لذلك أول المعادن تبلوراً في الصخر هو آخرها انصهاراً والعكس:

ينصهر المعدن عندما يتخطى درجة انصهاره ويتحول من الحالة الفيزيائية الصلبة إلى السائلة ، أما بالنسبة للصخر فعندما تكون درجة حرارته هي نفس درجة انصهاره يحدث له انصهار جزئي ويتحول إلى الحالة السائلة.

- هناك فرق بين فصيلة معدنية ومعادن، الفصيلة المعدنية مثل العائلة قد تضم مجموعة معادن مثل فصيلة الفلسبار تضم الفلسبار البلاجيوكليزي والأرثوكليزي.
- معادن فصيلة الميكا يختلف لونها باختلاف تركيبها الكيميائي : الميكا بيوتيت لونها أسود؛ وذلك لأنها تحتوي على عنصري الحديد والماغنيسيوم، على عكس الميكا مسكوفيت التي ظهرت باللون الأبيض وذلك لكثرة السيليكا في تركيبها، وعدم وجود الحديد والماغنيسيوم.

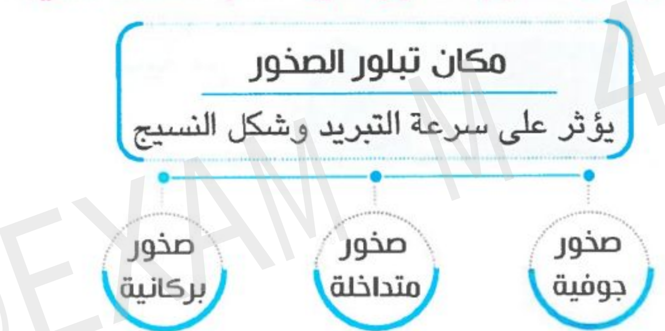


للاطلاع

- عنصر الألومنيوم والأكسجين يتواجدان في الصهير بنسب كبيرة، حيث كل المعادن الناتجة عن تبلور الصهير تحتوي على الأكسجين، وغالبيتها تحتوي على الألومنيوم الذي يزداد نسبته في المعادن التي تتبلور في المراحل الأخيرة والصخور الحامضية.
- المعادن الفقيرة بالسيليكا تتبلور أولًا؛ وذلك لأنها أقل المعادن ذوبانًا في الماجما حيث تتصلب بمجرد حدوث انخفاض بسيط في درجات الحرارة.
- المعادن الغنية بالسيليكا تتبلور في المراحل الأخيرة؛ لأنها أكثر المعادن ذوبانًا في الماجما حيث تظل منصهرة في الصهير حتى المراحل الأخيرة من التبلور.

أسس تقسيم الصخور النارية

- يمكن تقسيم الصخور النارية حسب الصفات التالية :

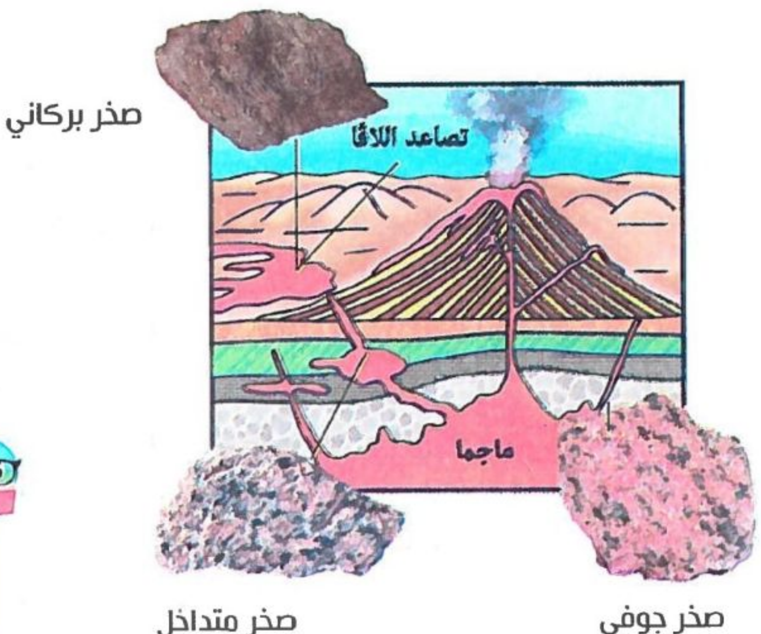


التركيب المعدني للصخور

يعتمد على التركيب الكيميائي لها

فوق قاعدية | قاعدية | متوسطة | حمضية

تقسيم الصخور النارية تبعًا لمكان التبلور وشكل النسيج



معلومات إثرائية

- النسيج الصخري: يعبر عن حجم الحبيبات وشكلها وطريقة ترتيبها داخل الصخر.
- جميع الصخور في القشرة النارية والرسوبية والمتحولة لها نسيج صخري.

١ الصخور النارية الجوفية (الباطنية)

• النشأة:

تتكون نتيجة التبريد البطيء للصـــهير (المـاجما) في باطن (جوف) الأرض بعيداً عن السطح، حيث تعطي الفرصـة لتجمع كمية كبيرة من الأيونات على مركز التبلور الواحد.

« نسيج خشن »

• النسيج:

نسيج خشن ذو بلورات كبيرة الحجم تُرى بالعين المجردة وقليلة العدد.

• أمثلة:

- الجرانيت (شـــائع الاســـتعمال في عمليات البناء لجماله الطبيعي خاصةً بعد تلميعه).
- الدايورايت.
- الجابرو.
- البيريدوتيت.



« صخر الجرانيت »

« صخر الدايورايت »



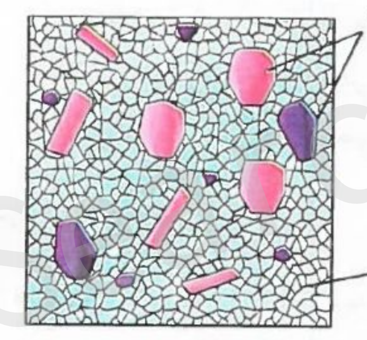
« صخر الجابرو »



٢ الصخور النارية المتداخلة

• النشأة:

تتكون نتيجة تداخل الصهير (الماجما) في الصخور المحيطة به؛ نتيجة إعاقته عن الوصول إلى السطح بسبب الظروف المحيطة فيبرد ويتخذ أشكالًا متعددة.



« نسيج بورفيري »

• النسيج:

نسيج بورفيري يتكون من :

- بلورات كبيرة الحجم تكونت عند تعرض الصهير للتبريد البطيء في باطن الأرض.
- بلورات أصغر حجمًا تكونت عند تعرض الصهير للتبريد السريع بالموقع الجديد الأقرب إلى سطح الأرض.

• أمثلة:

- الميكروجرانيت
- الميكروديورايت
- الدوليرايت

نسيج بورفيري

نسيج صخري يميز الصخور النارية المتداخلة يتكون من بلورات كبيرة الحجم وسط أرضية من بلورات أصغر حجمًا وهما غالبًا من نفس التركيب المعدني.



٣ الصخور النارية البركانية (السطحية)

- **النشأة:**

تتكون نتيجة التبريد السريع للصهير بالقرب من سطح الأرض أو فوق سطح الأرض بعد خروج الصهير في صورة حمم بركانية (لافا) أثناء الثورات البركانية.

- **النسيج:**

بسبب التبريد السريع للصهير وعدم وجود فرصة كافية للتبلور قد يكون النسيج :

- عديم التبلور (زجاجي).
- دقيق التبلر : ذو بلورات مجهرية لا تُرى بالعين المجردة وكثيرة العدد.
- نسيج فقاعي بسبب وجود فقاعات غازية أثناء التبلر.

« نسيج دقيق التبلور »

- **أمثلة:**

- الأوبسيديان (نسيج زجاجي).
- الرايوليت (نسيج دقيق التبلور).
- البيومس (نسيج فقاعي لذا يتميز الصخر بوزنه الخفيف).
- البازلت (نسيج زجاجي أو دقيق التبلر) وهو أشهر الصخور البركانية انتشاراً على سطح الأرض ويستخدم في أعمال الرصف.
- الأنديزيت (نسيج زجاجي أو دقيق التبلر) وينسب إلى جبال الأنديز.
- الكوماتيت (نسيج زجاجي أو دقيق التبلر).

معلومات إثرائية

- الصخور النارية البركانية لديها أكثر من نسيج حسب ظروف التبريد :

النسيج الزجاجي: يتكون نتيجة تبريد الصهارة بسرعة كبيرة نتيجة ملامسة الهواء أو الماء بشكل مفاجئ ونتيجة لذلك تتجمد الأيونات دون تبلور وعند فحص صخر من هذا النوع بالمجهر لا يمكن رؤية أي بلورات، مما يجعل خصائص هذا الصخر تتشابه مع خصائص الزجاج.

النسيج الفقاعي: في بعض الأحيان، أثناء خروج الحمم البركانية، تشكل الغازات الذائبة في الحمم فقاعات صغيرة أثناء تصلب الصهير ويتشكل النسيج الفقاعي.

النسيج دقيق التبلور: يتكون عند تدفق الحمم البركانية وتكون الظروف مناسبة لتكوين بلورات دقيقة يمكن رؤيتها بالمجهر.


« الرايوليت »


« البيومس »


« الأوبسيديان »


« البازلت »


« الأنديزيت »

* مقارنة بين أنواع الصخور النارية حسب مكان التبلور وشكل النسيج:

	١ الصخور النارية الجوفية	٢ الصخور النارية المتداخلة	٣ الصخور النارية البركانية
مكان التبلر	جوف (باطن) الأرض	باطن الأرض ثم بالقرب من سطح الأرض	بالقرب من سطح أو فوق سطح الأرض
سرعة تبريد الصهير	تبريد بطيء	تبريد بطيء تحت سطح الأرض، تبريد سريع بالقرب من سطح الأرض	تبريد سريع
حجم البلورات	كبيرة ترى بالعين المجردة	كبيرة وسط أرضية من بلورات أصغر حجمًا	صغيرة لا تُرى بالعين المجردة
عدد البلورات	قليلة العدد		كثيرة العدد
النسيج الصخري	خشن	بورفيري	زجاجي أو دقيق التبلر أو فقاعي
أمثلة	البيريدوتيت - الجابرو - الدايورايت - الجرانيت	الدوليرايت - الميكرودايورايت - الميكروجرانيت	الكوماتيت - البازلت - الأنديزيت - الرايوليت - البيومس - الأوبسيديان

ملاحظات مفتاحية



- من خلال النسيج نستنتج البيئة التي تكون فيها الصخر.
- يسمى الصهير ماجما عندما يتواجد تحت سطح الأرض ولكن بمجرد صعوده على سطح الأرض يسمى لافا.

التقسيم حسب التركيب الكيميائي

	فوق قاعدية	قاعدية	متوسطة	حامضية
بركانية	كوماتيت	بازلت	أنديزيت	رايوليت
متداخلة	———	دوليرايت	ميكروديورايت	ميكروجرانيت
جوفية	بيريدوتيت	جابرو	دايورايت	جرانيت

شكل يوضح التركيب المعدني للصخور النارية الشائعة مع توضيح نسبة السيليكا والعناصر ودرجة حرارة التبلور

	الصخور النارية فوق القاعدية	الصخور النارية القاعدية	الصخور النارية المتوسطة	الصخور النارية الحمضية
نسبة السيليكا	تقل عن ٤٥٪ (فقيرة في السيليكا)	تتروح بين ٤٥ : ٥٥٪ (فقيرة في السليكا)	تتراوح بين ٥٥ : ٦٦٪	أكثر من ٦٦٪
التركيب المعدني	- غنية بالأوليفين - غنية بالبيروكسين	- أوليفين - بيروكسين - فلسبار بلاجيوكليزي كلسي - بعض الأمفيبول	- فلسبار بلاجيوكليزي - بيروكسين - أمفيبول - ميكا - كوارتز - فلسبار بوتاسي	- فلسبار بوتاسي وصودي - ميكا - كوارتز (بنسبة ٢٥٪) - أمفيبول
اللون	أسود غامق	أسود غامق	متوسط (بين الفاتح والغامق)	وردي فاتح
ظروف التبلور	أول الصخور تكونًا عند تبلور الصهير	تتبلور في درجات الحرارة المرتفعة (أكثر من ١١٠٠°م)	تتبلور في درجات الحرارة المتوسطة	تتبلور في درجات الحرارة المنخفضة (أقل من ٨٠٠° م)
جوفي	البيريدوتيت	الجابرو	الدايوريت	الجرانيت
متداخل		الدوليرايت	الميكرودايورايت	الميكروجرانيت
بركاني	الكوماتيت	البازلت	الأنديزيت (أشهر الصخور النارية المتوسطة)	- الأوبسيديان - البيومس - الرايوليت

أسئلة هامة

- **ما السبب في أن الصخور فوق القاعدية هي أكبر الصخور النارية في الكثافة على عكس الصخور الحامضية أقل الصخور النارية في الكثافة؟**

لاحتوائها على أعلى نسبة من عناصر الحديد والماغنيسيوم.

- **ما سبب تميز الصخور النارية القاعدية باللون الأسود الغامق؟**

لأنها غنية بالمعادن التي تحتوي على الحديد والماغنيسيوم والكالسيوم، مثل معادن الأوليفين والبيروكسين والفلسبار البلاجيوكليزي الكلسي وبعض الأمفيبول وفقيرة في السيليكا.

- **ما سبب تميز الصخور النارية الحمضية باللون الوردي الفاتح؟**

لاحتوائها على الكوارتز بنسبة ٢٥٪ وفلسبارات بوتاسية وصودية وغنية بالسيليكا.



الصخور النارية المكافئة

الصخور النارية المكافئة

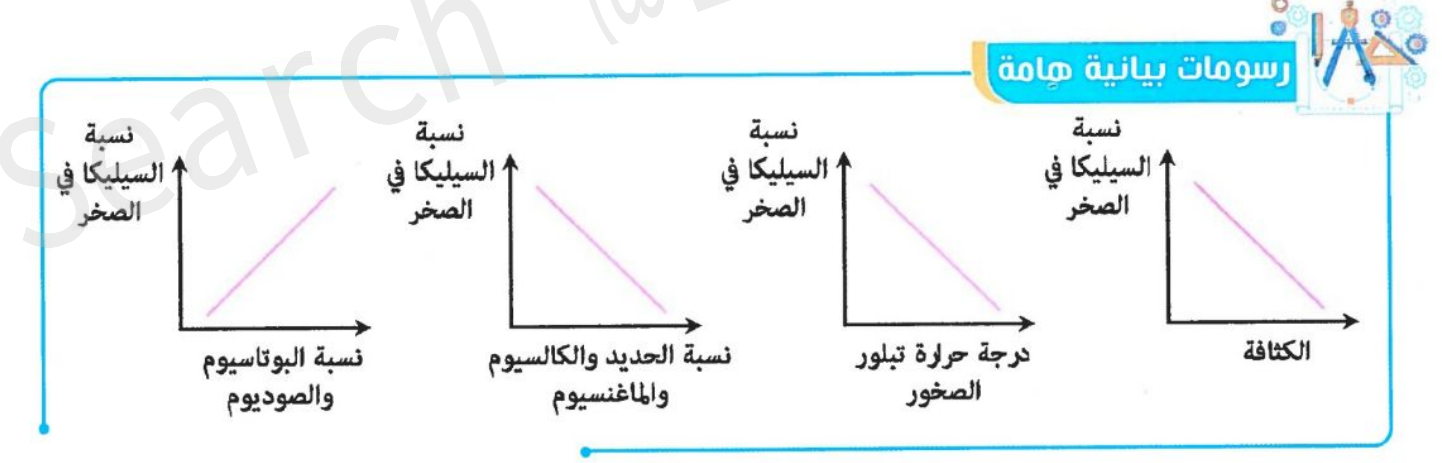
صخور نارية لها نفس التركيب الكيميائي والمعدني وتختلف في مكان النشأة والنسيج وحجم الحبيبات.

- **المكافات الصخرية (تبعًا لمكان التبلور):**



	حمضية	متوسطة	قاعدية	فوق قاعدية
جوفي	جرانيت	دايورايت	جابرو	بيريدوتيت
متداخل	ميكروجرانيت	ميكرودايورايت	دوليرايت	ــــــــ
بركاني	أوبسيديان (زجاجي) بيومس (فقاعي) رايوليت (دقيق التبلور)	أنديزيت (زجاجي أو دقيق التبلور)	بازلت (زجاجي أو دقيق التبلور)	كوماتيت (زجاجي أو دقيق التبلور)

رسومات بيانية هامة







فيديو الحل

الأسئلة المشار إليها بالعلامة 📖 مجاب عنها بالتفسير

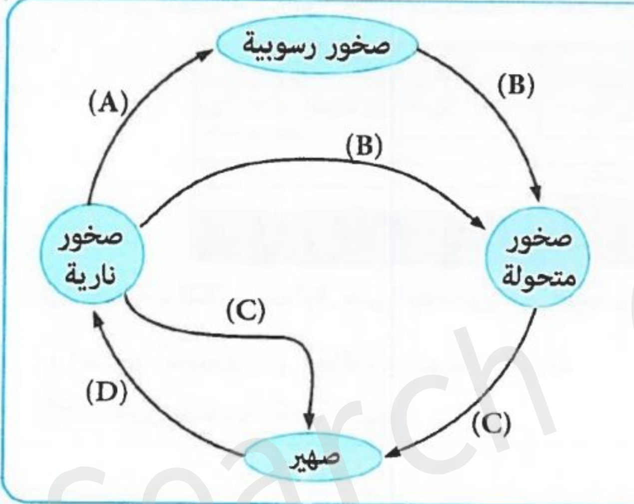
أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

دورة الصخور فى الطبيعة

١ 📖 **من الممكن تواجد حفريات كاملة للأمونيتات في صخر ....**

Ⓐ الحجر الجيري　Ⓑ الجرانيت　Ⓒ الشيست　Ⓓ البازلت

٢ ادرس الدورة المقابلة ثم حدد :



(١) ما الحرف الدال على تأثير الضغط والحرارة على الصخور ؟

(أ) (A)　(ب) (B)　(جـ) (C)　(د) (D)

(٢) أي الجمل الآتية صحيحة ؟

(أ) الحرف (C) يعبر عن انخفاض درجة الحرارة
(ب) الحرف (D) يعبر عن ارتفاع درجة الحرارة
(جـ) الحرف (B) يعبر عن عمليات التبريد و التبلور
(د) الحرف (A) يعبر عن تأثير عوامل الجو

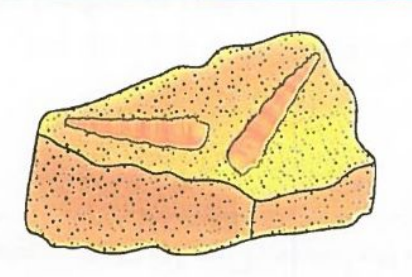
٣ 📖 **أى العمليات الجيولوجية التالية تساهم فى نشأة صخر متبلر ولا يحتوى على حفريات من بقايا الكائنات ؟**

(أ) الترسيب والتحجر　(ب) التجوية والنقل　(جـ) التبلور والتحجر　(د) التبلور والتحول

٤ 📖 **أى مما يلى يعبر عن خصائص الصخور التى تتكون بفعل العوامل الطبيعية الخارجية فقط ؟**

(أ) صخر كتلى نادر التبلور　(ب) صخر طباقى مسامى
(جـ) صخر متورق ومتبلر　(د) صخر غير مسامى ومتبلر

٥ **أمامك صورة لأحد الصخور فى الطبيعة، ادرسه ثم استنتج :**



أى العبارات التالية تعبر عن الصخر بشكل صحيح ؟

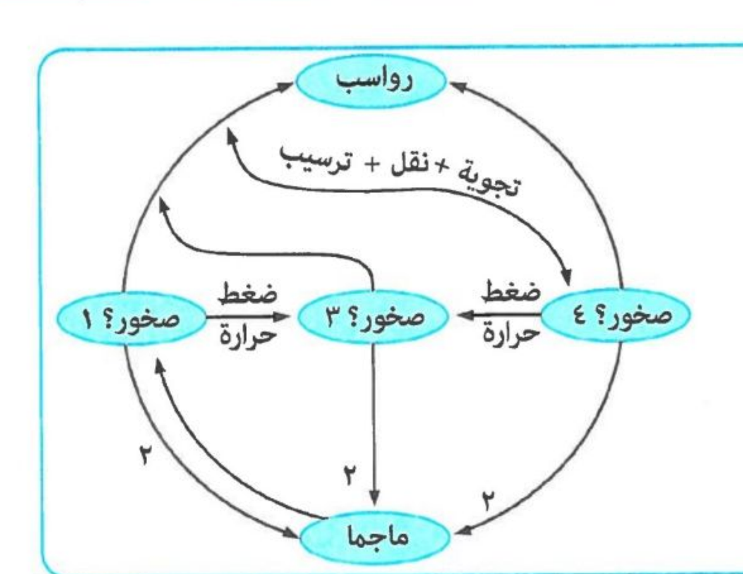
(أ) يتكون بواسطة عمليات التحول لصخر رسوبى
(ب) يتكون بفعل الانصهار ثم التبريد للصهارة
(جـ) يتكون بفعل عمليات الترسيب والتحجر
(د) يتكون تحت تأثير الضغط والحرارة





⑥ ادرس دورة الصخور الموضحة جيدًا ثم أجب :

ما الذي تعبر عنه الارقام (١) ، (٢) ، (٣) ؟



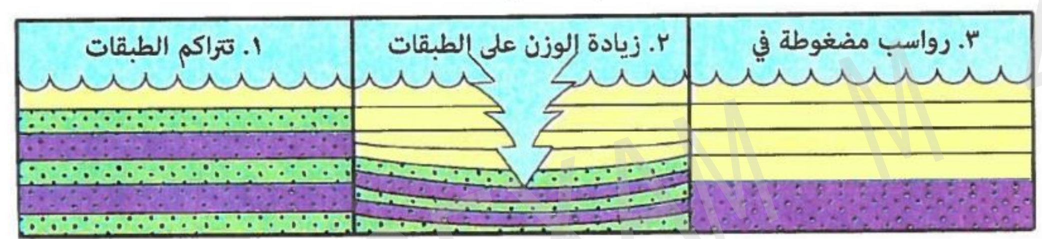
(أ) (١) صخر متحول ، (٢) عملية الانصهار ، (٣) صخر نارى

(ب) (١) صخر نارى ، (٢) عملية الانصهار ، (٣) صخر متحول

(ج) (١) صخر رسوبى ، (٢) عملية التبريد ، (٣) صخر نارى

(د) (١) صخر نارى ، (٢) عملية التحول ، (٣) صخر متحول

⑦ ادرس العملية الجيولوجية الموضحة أمامك ثم استنتج :



أى الصفات التالية تنطبق على الصخور المتكونة بواسطة هذه العملية الجيولوجية ؟

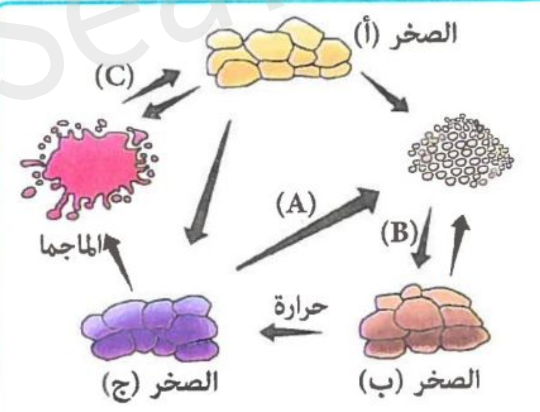
(أ) صخور تحتوى على أحافير مشوهة بالحرارة

(ب) أول الصخور تكونًا بالقشرة الأرضية

(ج) صخور مسامية ونادرة التبلر

(د) صخور صفائحية بفعل الضغط والحرارة

⑧ ادرس دورة الصخور فى الشكل المقابل :



(١) أى مما يلى يصف العينات الصخرية (أ) ، (ب) ، (ج) ؟

(أ) (أ) متبلرة (ب) كتلية (ج) كتلية

(ب) (أ) كتلية (ب) طباقية (ج) كتلية

(ج) (أ) طباقية (ب) متبلرة (ج) متبلرة

(د) (أ) متبلرة (ب) متبلرة (ج) كتلية

(٢) العميات (A) و(B) تمثلان ....

(أ) (A) تجوية ، (B) تبلور

(ب) (A) تحجر ، (B) تجوية

(ج) (A) تبلور ، (B) تحجر

(د) (A) تجوية ، (B) تصخر

سلسلة تفاعلات بوين

⑨ آخر المعادن تبلورًا في الفرع المتصل من متسلسة بوين هو ....

(أ) البلاجيوكليز الصودي

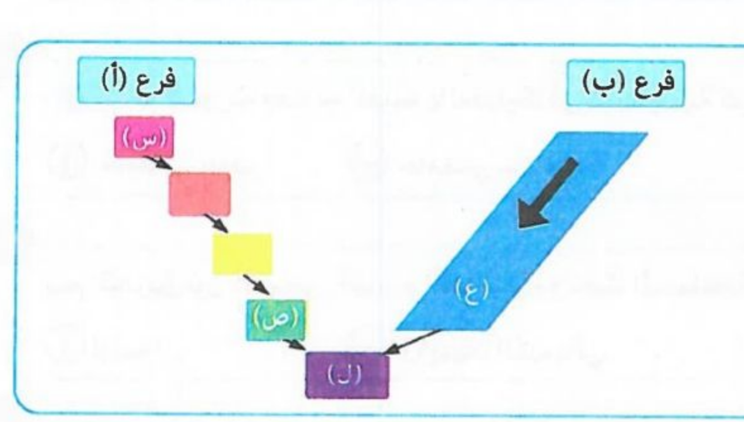
(ب) الكوارتز

(ج) الأرثوكليز البوتاسي

(د) البيوتيت



١٠ بدراسة المخطط المقابل الذي يوضح متسلسلة تفاعلات بوين. أي مما يلي غير صحيح ؟

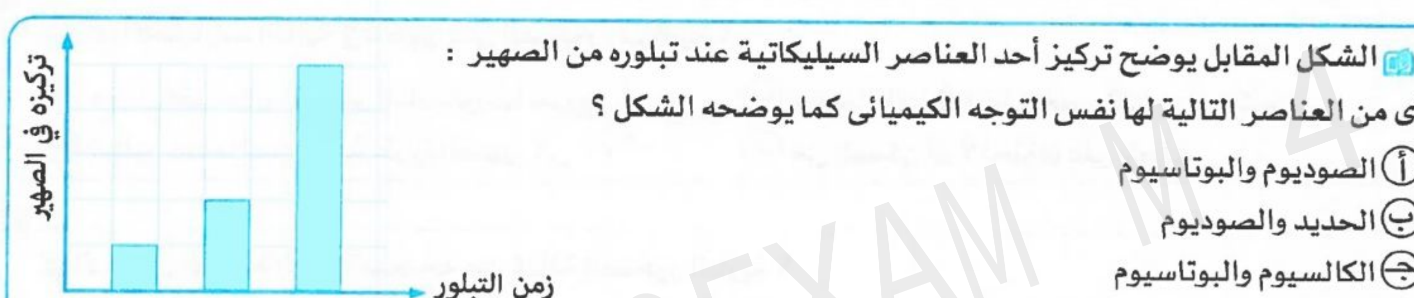


(أ) يتبلور في الفرع (ب) معدن الفلسبار البوتاسي
(ب) يظهر المعدن (ص) في الصخور الحامضية والمتوسطة
(ج) يتبلور المعدن (س) في درجة حرارة ١٢٠٠° تقريبًا
(د) يشير الرمز (ل) للمعادن التي يتأخر تبلورها من الصهير

١١ أى العينات المعدنية التالية هى الأعلى فى درجة انصهارها من معدن الأمفيبول ؟

(أ) الأوليفين والبيوتيت (ب) المسكوفيت والبيوتيت (ج) الأوليفين والبيروكسين (د) المسكوفيت والأرثوكليز

١٢ الشكل المقابل يوضح تركيز أحد العناصر السيليكاتية عند تبلوره من الصهير :
أى من العناصر التالية لها نفس التوجه الكيميائى كما يوضحه الشكل ؟



(أ) الصوديوم والبوتاسيوم
(ب) الحديد والصوديوم
(ج) الكالسيوم والبوتاسيوم
(د) السيليكون والحديد

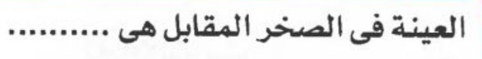
١٣ عند تبلور ٥٠ % من الصهير ....

(أ) تزداد كثافة المكونات المتبقية
(ب) تزداد نسبة السيليكا فى المكونات المتبلرة
(ج) تزداد كثافة المكونات المتبلرة
(د) تزداد نسبة الحديد فى المكونات المتبقية

١٤ أي مما يلي يميز الميكا البيضاء عن الميكا السوداء ؟

(أ) نسبة أعلى من الحديد
(ب) نسبة أقل من السيليكا
(ج) نسبة أكبر من البوتاسيوم
(د) نسبة أكبر من الكالسيوم

تقسيم الصخور النارية

١٥ 
ما وجه التشابه بين صخر الرايوليت وصخر الكوماتيت ؟

(أ) التركيب المعدني (ب) مكان النشأة (ج) درجة حرارة التبلور (د) التركيب الكيميائي

١٦ العينة فى الصخر المقابل هى ....



(أ) صخر بركانى يحتوى كمية كبيرة من السيليكا
(ب) صخر جوفى يحتوى كمية كبيرة من السيليكا
(ج) صخر بركانى يحتوى كمية قليلة من السيليكا
(د) صخر متوسط يحتوى كمية قليلة من السيليكا



١٧ صخر تبلورت معادنه الغنية بالسيليكا فى فترة زمنية كبيرة فإنه صخر ....

(أ) حامضى جوفى (ب) حامضي سطحي (جـ) قاعدي جوفي (د) قاعدي سطحي

١٨ يتم التفريق بين الصخور النارية السطحية وتحت السطحية من خلال ....

(أ) لونهما (ب) تركيبهما الكيميائي (جـ) حجم الحبيبات (د) نسبة السليكا

١٩ ما الصخور النارية التي تكونت من الصهارة التي تتعرض للتبريد ببطء ويغلب على تركيبها ثاني أكسيد السيلكون ؟

(أ) الجرانيت (ب) الرايولايت (جـ) الجابرو (د) الدايوارايت

٢٠ أي الاختيارات التالية لا تنطبق على الصخور البركانية ؟

(أ) معدل فقد حرارة الصهير أثناء تكوينها سريع
(ب) حجم البلورات فيها صغير ولكن عددها كبير
(جـ) تتبلور عندما تصل درجة حرارة الصهير إلى ٧٠٠°
(د) من الممكن أن لا تحتوي على بلورات

٢١ أي الأشكال البيانية التالية صحيحة عن كثافة الصخور النارية ؟

(أ) (ب) (جـ) (د)

٢٢ في الجدول التالي مجموعتان من الصخور النارية ، على أي أساس تم التقسيم ؟

المجموعة أ	المجموعة ب
جرانيت	رايولايت
جابرو	بازلت

(أ) سرعة التبريد (ب) التركيب الكيميائي
(جـ) كثافة الصخور (د) درجة حرارة التبلور

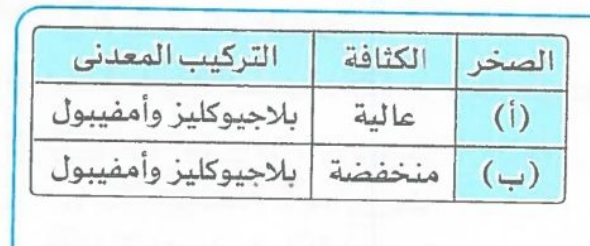
٢٣ صخر يحتوي بلورات يمكن تمييزها من البيروكسين والمسكوفيت هو ....

(أ) الدايوريت (ب) الدوليرايت (جـ) الرايولايت (د) الأنديزيت

٢٤ صخر عديم التبلور و فقير بالماغنسيوم من المتوقع أن يكون قد ....

(أ) تكون فوق سطح الأرض من لافا عالية الكثافة
(ب) تبلور تحت سطح الأرض من ماجما عالية الكثافة
(جـ) تكون فوق سطح الأرض من لافا قليلة الكثافة
(د) تبلور تحت سطح الأرض من ماجما قليلة الكثافة

(٢٥) الجدول المقابل يوضح عينتين من الصخور النارية (أ) ، (ب) لهما نفس الحجم ....



الصخر	الكثافة	التركيب المعدنى
(أ)	عالية	بلاجيوكليز وأمفيبول
(ب)	منخفضة	بلاجيوكليز وأمفيبول

(١) أى العينات الصخرية تشبه الصخر (أ) ؟

(أ) الكوماتيت (ب) البازلت (جـ) الأنديزيت (د) الجرانيت

(٢) أى المعادن التالية لا تتواجد فى عينة الصخر (ب) ؟

(أ) الأرثوكليز (ب) المسكوفيت (جـ) البيروكسين (د) البيوتيت



(٢٦) نسيج الصخر المستخدم في رصف الطرق هو ....

(أ) دقيق التبلر (ب) فقاعي (جـ) خشن (د) بورفيري

(٢٧) عندما تبدأ اللافا تبلورها عند درجة حرارة أقل من ٨٠٠ درجة ؛ فإن الصخر الناتج هو ....

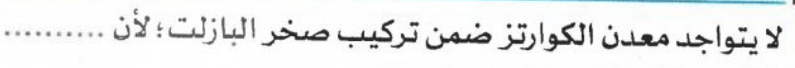
(أ) الجرانيت (ب) الأوبسيديان (جـ) البازلت (د) الأنديزيت

(٢٨) الصخور التى يجتمع فيها معدنى الأوليفين والأمفيبول معًا ....

(أ) حمضية (ب) قاعدية (جـ) متوسطة (د) فوق قاعدية

(٢٩) تكون صخر نارى فى حرارة تقل عن ٨٠٠° وبدراسته ميكروسكوبيا لم تتواجد به مراكز تبلر. هذا الصخر يكون ....

(أ) الأنديزيت (ب) الأوبسيديان (جـ) الكوماتيت (د) الرايوليت



(٣٠) لا يتواجد معدن الكوارتز ضمن تركيب صخر البازلت ؛ لأن ....

(أ) البازلت يتكون فوق سطح الأرض بينما الكوارتز يتبلور في باطن الأرض

(ب) البازلت لا يحتوي على السيليكا بينما الكوارتز يرتبط تواجده بالسيليكا

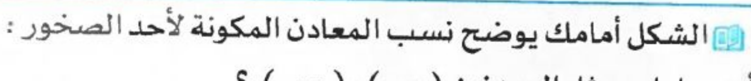
(جـ) الكوارتز يتبلور في درجة حرارة منخفضة بينما البازلت يتبلور في درجه حرارة مرتفعة

(د) الكوارتز يتبلور في المرحلة الأولى من الصهير بينما البازلت يتبلور في المرحلة الأخيرة

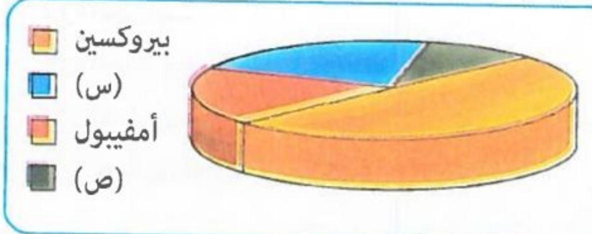
(٣١) عينة لأحد الصخور النارية عند تعرضها لعوامل التجوية ينتج عنها فتات صخرى يتركب من (بلاجيوكليز وبيروكسين وكوارتز) فإن الصخر النارى المتوقع هو ....

(أ) الدايوريت أوالميكروجرانيت (ب) الجابرو أوالدوليريت

(جـ) البازلت أوالأنديزيت (د) الدايوريت أوالأنديزيت



(٣٢) الشكل أمامك يوضح نسب المعادن المكونة لأحد الصخور :



أى مما يلى يمثل المعدنين (س) ، (ص) ؟

(أ) الكوارتز والمسكوفيت (ب) البلاجيوكليز الصودى والبيوتيت

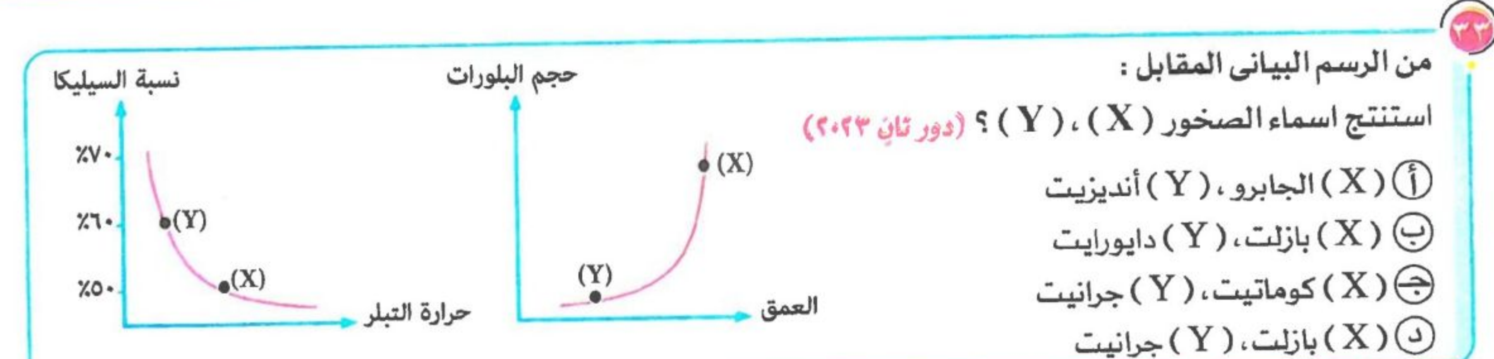
(جـ) البيوتيت والأوليفين (د) الأوليفين والبلاجيوكليز الكلسى





٣٣ من الرسم البيانى المقابل :

استنتج اسماء الصخور (X) ، (Y) ؟ (دور ثانٍ ٢٠٢٣)



Ⓐ (X) الجابرو ، (Y) أنديزيت
Ⓑ (X) بازلت ، (Y) دايورايت
Ⓒ (X) كوماتيت ، (Y) جرانيت
Ⓓ (X) بازلت ، (Y) جرانيت

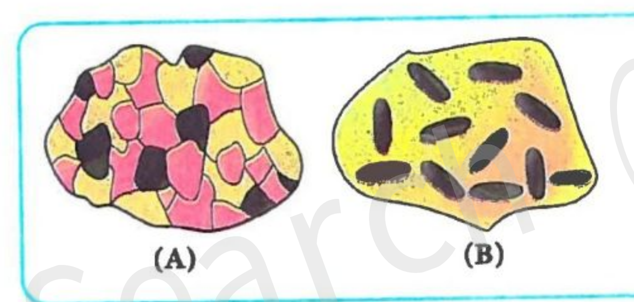
٣٤ في ضوء الجدول المقابل أجب :

من المتوقع أن يكون الصخران A و B على الترتيب هما ....

الصخر	بلورات كبيرة الحجم	بلورات صغيرة الحجم	التبلور في درجات حرارة مرتفعة
(A)	✓	–	–
(B)	✓	✓	✓

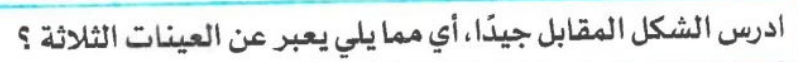
Ⓐ الجابرو – الجرانيت
Ⓑ الجرانيت – الدوليرايت
Ⓒ البريدوتيت – الميكروجرانيت
Ⓓ الجرانيت – الميكروجرانيت

٣٥ أى العينات الصخرية التالية قد تتميز بالنسيجين (A) ، (B) ؟

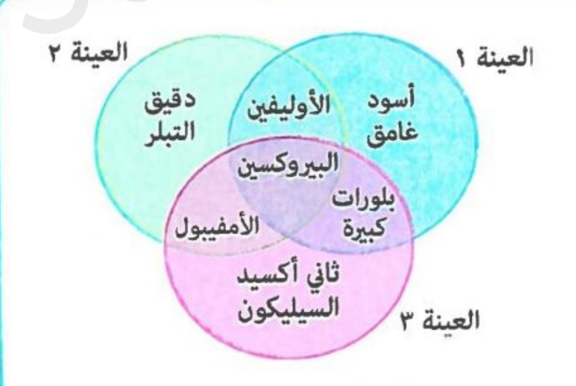

(A) (B)

Ⓐ (A) يميز الجابرو (B) يميز الأنديزيت
Ⓑ (A) يميز البازلت (B) يميز الجابرو
Ⓒ (A) يميز الجرانيت (B) يميز الدوليريت
Ⓓ (A) يميز الدايوريت (B) يميز الرايوليت

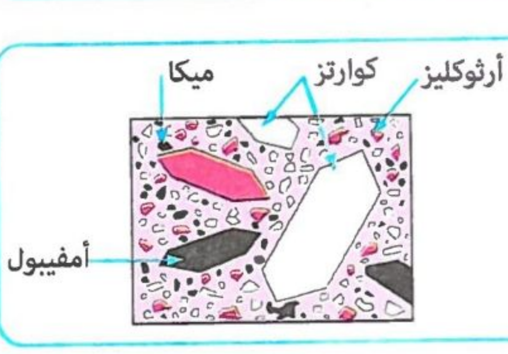
٣٦ ادرس الشكل المقابل جيدًا، أي مما يلي يعبر عن العينات الثلاثة ؟



	العينة الأولى	العينة الثانية	العينة الثالثة
Ⓐ	البازلت	الدايورايت	البيريدوتيت
Ⓑ	الدايورايت	البيريدوتيت	البازلت
Ⓒ	البيريدوتيت	البازلت	الدايورايت
Ⓓ	البازلت	البيريودتيت	الدايورايت



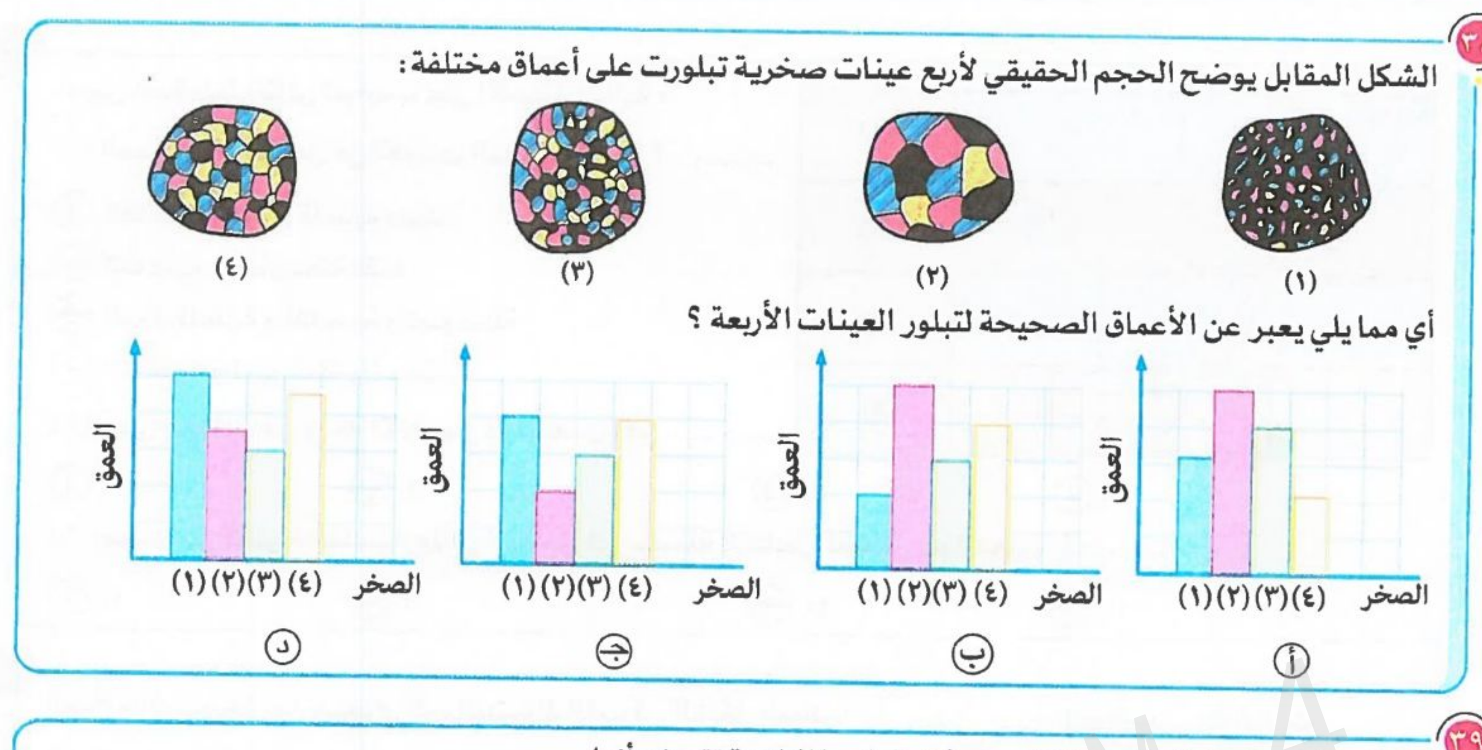
٣٧ ما الصخر الذى يمكن أن يمثل العينة أمامك ؟



Ⓐ الجرانيت
Ⓑ الميكروجرانيت
Ⓒ الدايوريت
Ⓓ الميكروداويريت



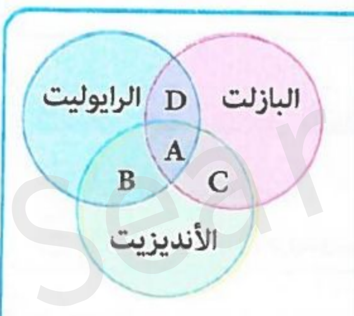
٣٨ الشكل المقابل يوضح الحجم الحقيقي لأربع عينات صخرية تبلورت على أعماق مختلفة :



٣٩ تعرض صخر فوق قاعدى للانصهار فإن الماجما الناتجة تتميز بأنها ....

أ) غنية بالصوديوم والبوتاسيوم
ب) ينتج عنها نسيج خشن
جـ) فقيرة بالسيليكا
د) يتبلور منها معدن الكوارتز

٤٠ ادرس المخطط فى الشكل المقابل ثم أجب :



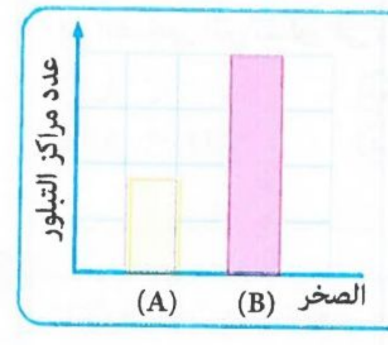
(١) المعدن (A) من المتوقع أن يكون ....

أ) البيروكسين
ب) الأمفيبول
جـ) البيوتيت
د) الأرثوكليز

(٢) المعدن (C) من المتوقع أن يكون ....

أ) البيروكسين
ب) الكوارتز
جـ) المسكوفيت
د) البلاجيوكليز الصودى

٤١ الشكل البيانى المقابل يعبر عن عدد مراكز التبلور لمعدن الأوليفين في عينتين من الصخور إحداهما عينة للكوماتيت ، ادرس الشكل ثم أجب :



العينة الصخرية التى تعبر عن (A) هى لصخر ....

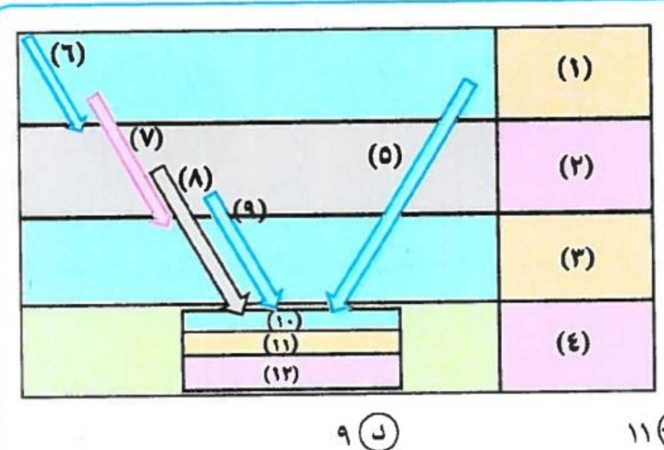
أ) قاعدى بلوراته لا ترى بالعين المجردة
ب) قاعدى صهيره اصطدم بمياه البحر
جـ) فوق قاعدى لا ترى بلوراته بالعين المجردة
د) فوق قاعدى بلوراته واضحة

٤٢ صخر بلوراته قليلة العدد و نسبة السيليكا به ٧٠٪ فان مكافئه الصخرى يكون ....

أ) جوفى حامضى
ب) بركانى حامضى
جـ) جوفى قاعدى
د) بركانى قاعدى



٤٣ ادرس المخطط التالي ثم أجب على الأسئلة التالية :



(١) الصخور التي يدخل في تكوينها المعدن رقم (٧) ....

أ) القاعدية والفوق قاعدية فقط
ب) القاعدية والمتوسطة فقط
ج) الفوق قاعدية والقاعدية والمتوسطة
د) القاعدية والمتوسطة والحمضية

(٢) أعلى المعادن في درجة الانصهار هو المعدن رقم ....

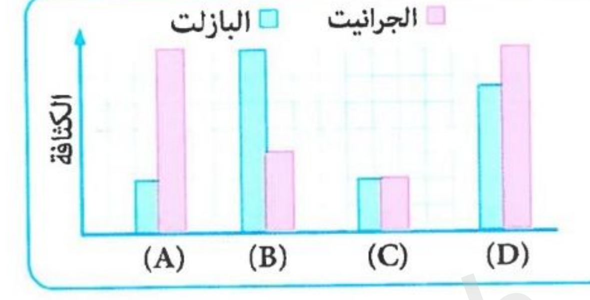
أ) ٦ ب) ١٢ ج) ١١ د) ٩



(٣) معدن من فصيلة الفلسبار ولكن لا يدخل في سلسلة التفاعل المتصل هو المعدن رقم.........

أ) ١٠ ب) ٥ ج) ١٢ د) ١١

٤٤ العلاقة الصحيحة بين صخري الجرانيت والبازلت في الشكل البياني هي ....

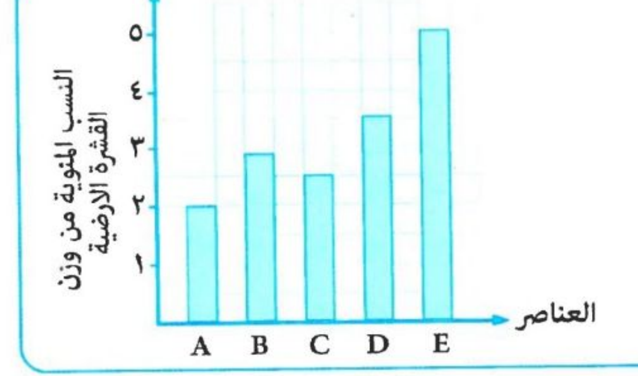


أ) (A) ب) (B)
ج) (C) د) (D)

٤٥ الصخر A به عدد من المعادن يفوق ضعف عدد المعادن الموجودة فى الصخر B من الممكن أن يكون الصخران ....

أ) A جرانيت، B جابرو
ب) A جابرو، B جرانيت
ج) A دايورايت، B بريدوتيت
د) A دايورايت، B جرانيت

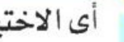
٤٦ أمامك رسم بيانى يوضح النسب المئوية لخمسة عناصر (A ، B ، C ، D ، E) من وزن صخور القشرة الأرضية، ادرسه جيدًا ثم أجب : أى تلك العناصر تزداد نسبتها فى الصخور التى تتبلور فى درجات حرارة مرتفعة نسبيًا ؟



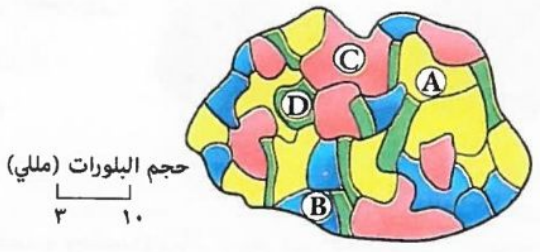
أ) A، C
ب) E ، D
ج) A، E ،D
د) B، C، E

٤٧ أى الاختيارات التالية تعبر عن أسماء المعادن الموضحة فى الجدول السابق ؟

أ) (A) الكوارتز، (B) البيروكسين، (C) الصوان، (D) البيوتيت
ب) (A) البلاجيوكليز، (B) الأوليفين، (C) الكوارتز، (D) المسكوفيت
ج) (A) الأرثوكليز، (B) البيروكسين، (C) الكوارتز، (D) البيوتيت
د) (A) البيوتيت، (B) الأمفيبول، (C) الكوارتز، (D) الأورثوكليز



٤٨ ادرس الصخر الذى أمامك والجدول بجانبه الذي يوضح صفات المعادن المكونة للصخر ثم أجب :



المعدن	الخواص
A	صلادته ٦
B	ثاني المعادن تبلوراً
C	بريقه زجاجي
D	انفصامه في اتجاه واحد

الصخر هو ....

(أ) الجرانيت (ب) الأنديزيت (ج) البازلت (د) الدايورايت

٤٩ "تعتبر صخور (جبال دون) فى نيوزيلندا من أهم المصادر لمعادن الأوليفين، حيث تحتوى على بلورات معدنية حجمها يتروح ما بين (١ : ١٠ مم) "

من خلال العبارة السابقة استنتج درجة حرارة التبلور لصخور تلك الجبال ومكان تبلورها ؟

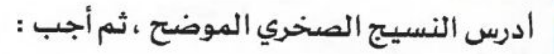
(أ) تتبلور فى باطن الأرض عند درجة حرارة تبلور ١٠٠٠°
(ب) تتبلورعلى سطح الأرض عند درجة حرارة تبلور ١٢٠٠°
(ج) تتبلور على سطح الأرض عند درجة حرارة تبلور ٩٠٠°
(د) تتبلور فى باطن الأرض عند درجة حرارة تبلور ١٢٠٠°

٥٠ ادرس العينة الصخرية التى أمامك ثم أجب :



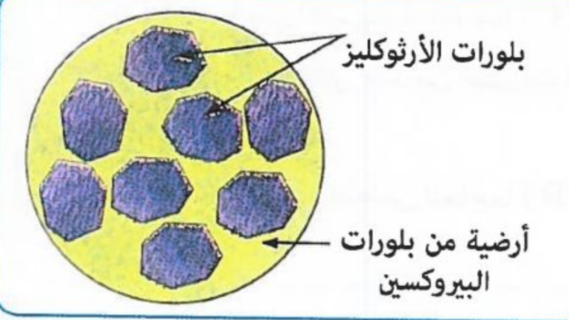
إلى أى صخر تنتمي تلك العينة ؟

(أ) الجرانيت
(ب) الدايورايت
(ج) الدوليرايت
(د) الميكرودايورايت



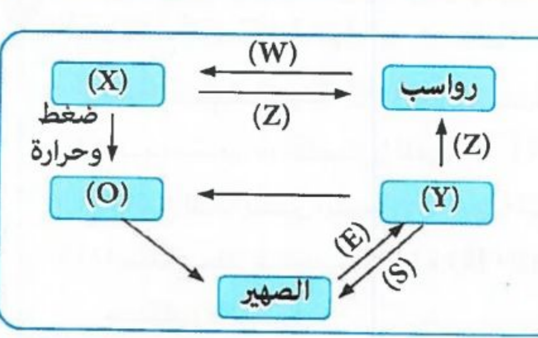
ثانيًا أسئلة المقال

٥١ ادرس النسيج الصخري الموضح ، ثم أجب :



(١) ما تصنيف الصخر الموضح ؟
(٢) ما النسيج الموضح للصخر ؟
(٣) ما نسبة السيليكا فى الصخر ؟

٥٢ ادرس المخطط الموضح ثم أجب :



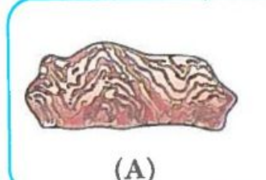
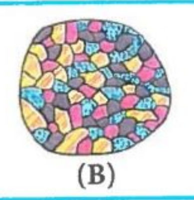
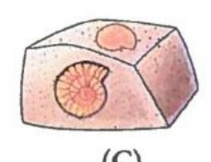
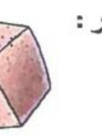
(١) إلام تشير الحروف (X ، Y ، O) ؟
(٢) أى الحروف الموضحة فى المخطط تشير إلى عمليات (التحجر ، التجوية ، الانصهار ، التبريد والتبلور) ؟

٥٣

الشكل الذى أمامك يمثل ثلاثة أنواع مختلفة من الصخور :

(١) أى هذه الصخور يعتبر من الصخور المتحولة ؟

(٢) حدد الصخر الرسوبى ، وعلل إجابتك

٥٤

أحضر لك أحد الاشخاص قطعتين على شكل مكعب ومتساويتان تماماً فى الحجم من الصخور الحامضية أحدهما جوفى والآخر بركانى وقام بوزنهما أمامك فوجدت أن إحداهما أثقل وزناً من الأخرى، فسر ذلك مع بيان اسم العينتين ؟

٥٥

أمامك جدول يوضح نسبة تواجد المعادن فى الصخور النارية (A ، B ، C) ، ادرسه ثم أجب :

	الكوارتز	الفلسبار البوتاسي	الأوليفين	البيروكسين	الفلسبار الكلسي
الصخر (A)	٣٠	٥٠	–	–	٢٠
الصخر (B)	١٥	٢٠	–	١٠	٥٥
الصخر (C)	–	–	٧٠	٢٤	٦

(١) ما نسبة السيليكا فى كل صخر من الصخور الموضحة ؟

(٢) أى تلك الصخور يعبر عن صخر يتبلور فى درجات حرارة ٨٧٠°م ؟

(٣) أى الصخور الممثلة فى الجدول من الممكن أن يعبر عن صخر الكوماتيت ؟

٥٦

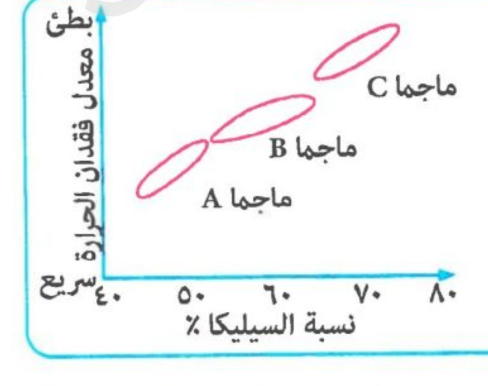
فى ضوء فهمك لدورة الصخور، حدد العمليات الجيولوجية اللازمة لكل مما يلى :

(١) كيف الحصول على صخر رسوبى جديد من صخر رسوبى قديم ؟

(٢) كيف الحصول على صخر رسوبى من صخر الجرانيت ؟

٥٧

ادرس المخطط المقابل، ثم أجب :



(١) حدد الخصائص الفيزيائية للماجما (C) والصخر الناتج عنها ؟

(٢) حدد المكافئ ذو أكبر عدد من البلورات للصخر المتكون من الماجما (B) ؟

(٣) حدد وجه التشابه المعدنى للماجما (B) و الماجما (A) ؟

٥٨

انظر للأشكال التالية ثم أجب عما يلي :



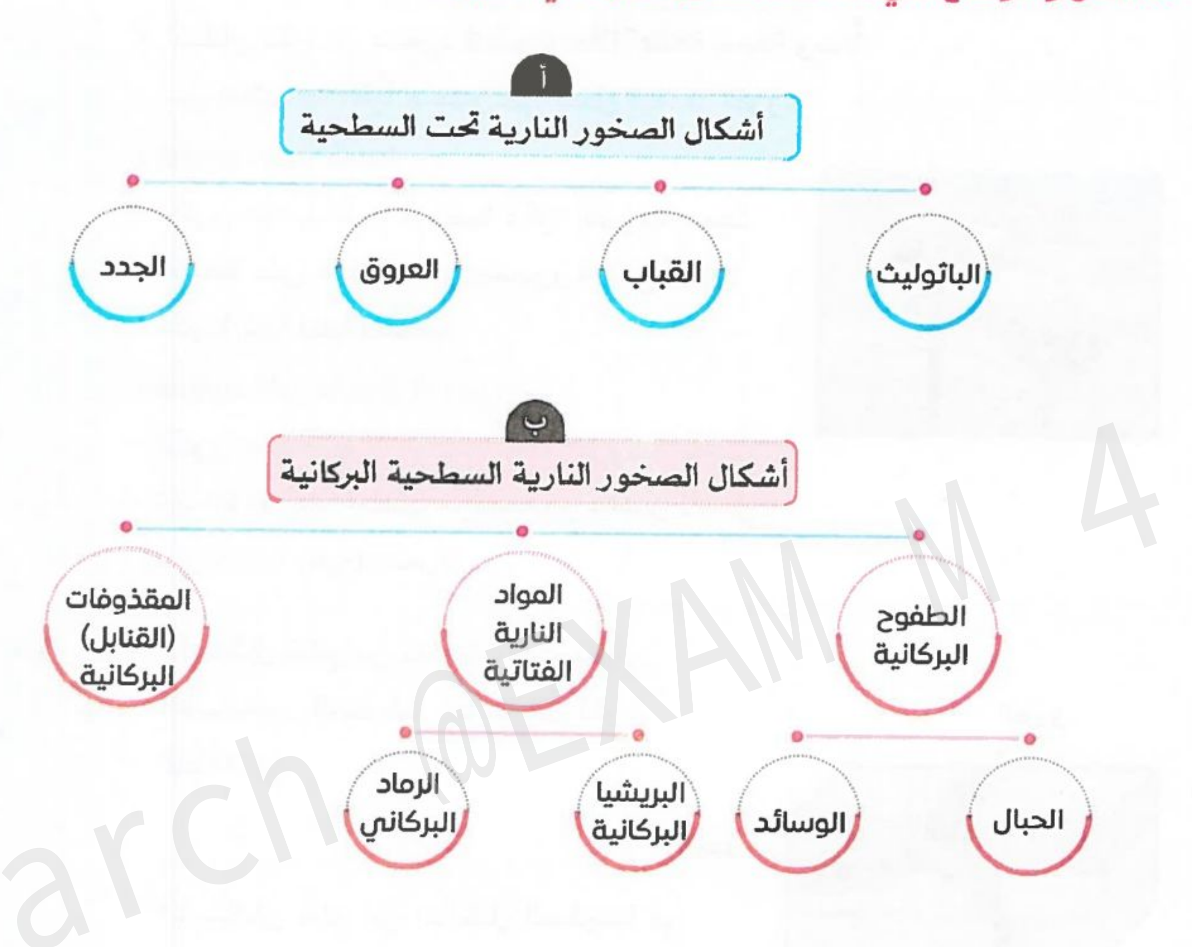
(١) لماذا سُميت العينة (A) بهذا الاسم ؟

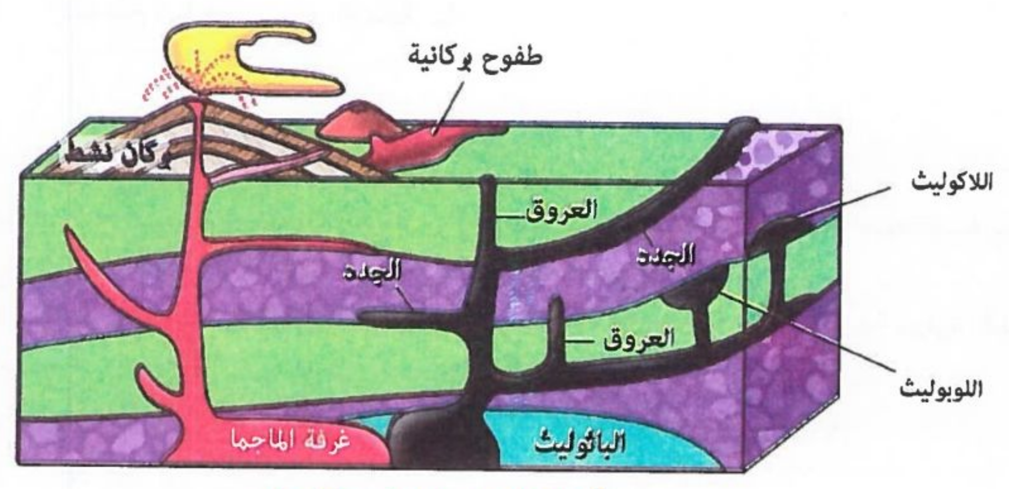
(٢) حدد استخدامًا اقتصاديًا للعينة (C) ؟

(٣) وضح لماذا تظهر العينة (C) بهذا النسيج واللون في الشكل؟


(٤) استنتج ماذا سيحدث للعينة (B) إذا هبطت في مناطق غير مستقرة بالقشرة ؟

- **الأشكال والأوضاع التي تتخذها الصخور النارية في الطبيعة:**





« أشكال الصخور النارية في الطبيعة »

أ أشكال الصخور النارية تحت السطحية



١ الباثوليث

- أكبر الكتل النارية المعروفة وتمتد **مئات الكيلومترات** وسُمكها **عدة كيلومترات**.




٢ القباب

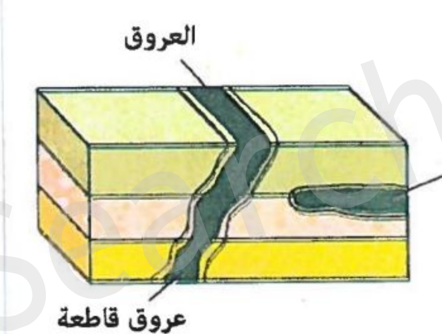
- أشكال تنتج من صعود الماجما خلال فتحة **ضيقة وبدلاً** من انتشارها أفقيًا تتجمع على شكل قبة، قد **تكون**:
- **لاكوليث (قبة عادية):**
  - تتكون عندما تكون الماجما عالية اللزوجة **بحيث** تضغط على ما فوقها من صخور فتنثني لأعلى مكونة ثنية (طية) محدبة.
- **لوبوليث (قبة مقلوبة أو طبق):**
  - تتكون عندما تكون الماجما قليلة اللزوجة بحيث تضغط على ما أسفلها من صخور فتنثني لأسفل مكونة ثنية (طية) مقعرة.





٣ العروق

- أشــكال تنتج من تداخل الماجما في الصــخور المحيطة بها بحيث تكون قاطعة لها.





٤ الجدد

- أشــكال تنتج من تداخل المـاجما في الصخور المحيطة بها بحيث تكون موازية لأسطح الطبقات وغير قاطعة لها.

للاطلاع

- **اللزوجة** : هي مقاومة الموائع (الســوائل والغازات) للتدفق أو **الانســياب**، **فالمائع ذو اللّزوجة المنخفضــة يمكن أن** نعتبره خفيفًا سريع التدفق، أما المائع ذو اللّزوجة المرتفعة **نعتبره سميكًا بطيء التدفق**.
- تتناسب اللزوجة تناسبًا طرديًا مع نسبة السيليكا في الصهير، **وتتناسب اللزوجة عكسيًا مع درجة حرارة التبلور من** الصهير ولذلك : الصهير الحمضي هو أعلى لزوجة من الصهير القاعدي.
- لذلك عادة ما يكون الصهير الحمضي شكل اللاكوليث، بينما يكون الصهير **القاعدي شكل اللوبوليث**.

ب أشكال الصخور النارية السطحية (البركانية)

١ الطفوح البركانية

- هي اللافا المتصلدة على سطح الأرض والتي تنتج من ثورات البراكين.
- أشكالها: الحبال، الوسائد.

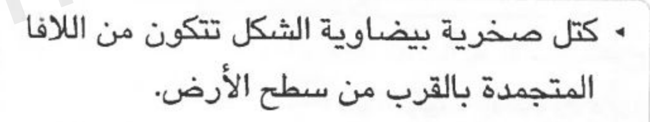



٢ المواد النارية الفتاتية

- مواد تنتج من تكسير أعناق البراكين، ومنها:
- البريشيا البركانية: قطع ذات زوايا حادة تتراكم حول البركان.
- الرماد البركاني: حبيبات دقيقة الحجم تحملها الرياح لمسـافات كبيرة وقد تعبر بها البحار لتسقط في قارة أخرى مكونة تربة خصبة جداً.



٣ المقذوفات (القنابل) البركانية



- كتل صخرية بيضاوية الشكل تتكون من اللافا المتجمدة بالقرب من سطح الأرض.



ملاحظات مفتاحية

الباثوليث	تمثل شكل الصخور النارية الجوفية (مثل الجرانيت والجابرو) ويكون نسيجها خشن.
القباب - العروق - الجدد	تمثل عادة أشكال الصخور النارية المتداخلة (مثل الدوليرايت والميكروجرانيت) ويكون نسيجها بورفيري.
الطفوح البركانية - المقذوفات البركانية -البريشيا البركانية	تمثل أشكال الصخور النارية السطحية (مثل البازلت والأنديزيت) ويكون نسيجها دقيق التبلور أو زجاجي.



فيديو الحل

الباب 3

الدرس الثاني
الأشكال والأوضاع التي تتخذها الصخور النارية في الطبيعة

الأسئلة المشار إليها بالعلامة 📖 مجاب عنها بالتفسير

أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

أشكال الصخور النارية

١ الشكل البياني المقابل يبين لزوجة الصهير في أربع مناطق مختلفة (أ) و(ب) و(ج) و(د) :

لزوجة الصهير

(أ) (ب) (ج) (د)

(١) 📖 أي المناطق التالية يتوقع أن تتكون بها قبة عادية ؟

أ (أ) و(ب)
ب (أ) و(ج)
ج (ب) و(د)
د (ج) و(د)

(٢) أي المناطق التالية يتوقع أن تتكون بها طية مقعرة ؟

أ (أ) و(ب) ب (أ) و(ج) ج (ب) و(د) د (ج) و(د)



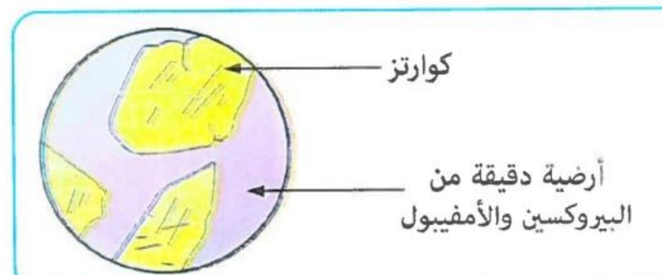
٢ ادرس الجدول المقابل جيدًا :

الشكل (أ)	تصلب الماجما موازية للطبقات فى باطن الأرض
الشكل (ب)	تصلب اللافا موازيا للطبقات على سطح الأرض

الشكلان (أ) ، (ب) هما ....

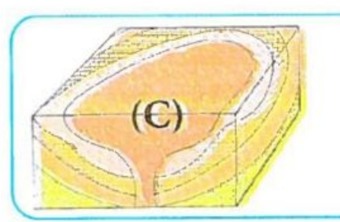
أ (أ) عروق نارية ، (ب) جدد نارية
ب (أ) جدد نارية ، (ب) طفوح بركانية
ج (أ) باثوليث ، (ب) طفوح بركانية
د (أ) باثوليث ، (ب) جدد بركانية

٣ 📖 النسيج الصخرى فى الشكل المقابل يعبر عن ....



أ اللاكوليث
ب البريشيا البركانية
ج الباثوليث
د الوسائد

٤ 📖 أي الخصائص التالية تعبر عن الشكل الناري (C) الذي أمامك ؟



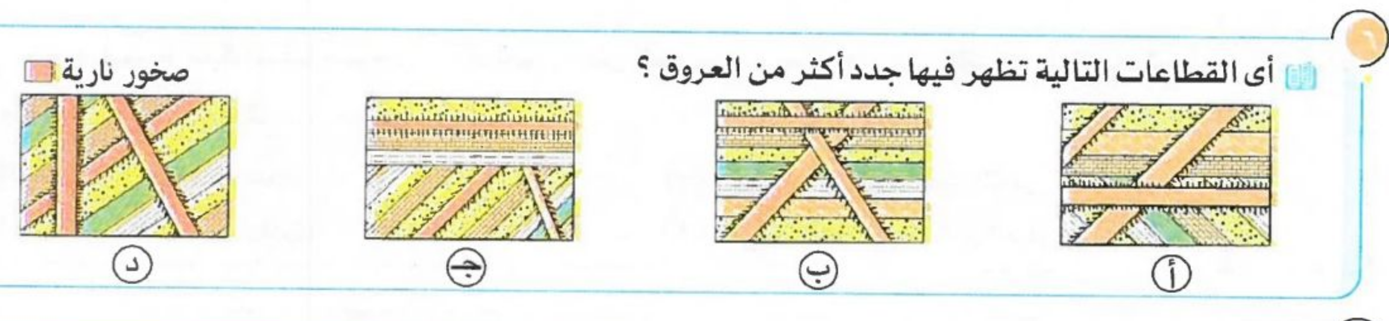
أ شكل ناري موازٍ للطبقات ب شكل ناري قاطع للطبقات
ج ينتج من صهير عالي اللزوجة د ينتج من صهير قليل اللزوجة

٥ 📖 ما وجه الاختلاف بين عروق الميكروجرانيت والحبال الرايولايتية ؟

أ نسبة السيليكا ب نسيج الصخر ج حرارة التبلر د التركيب المعدنى



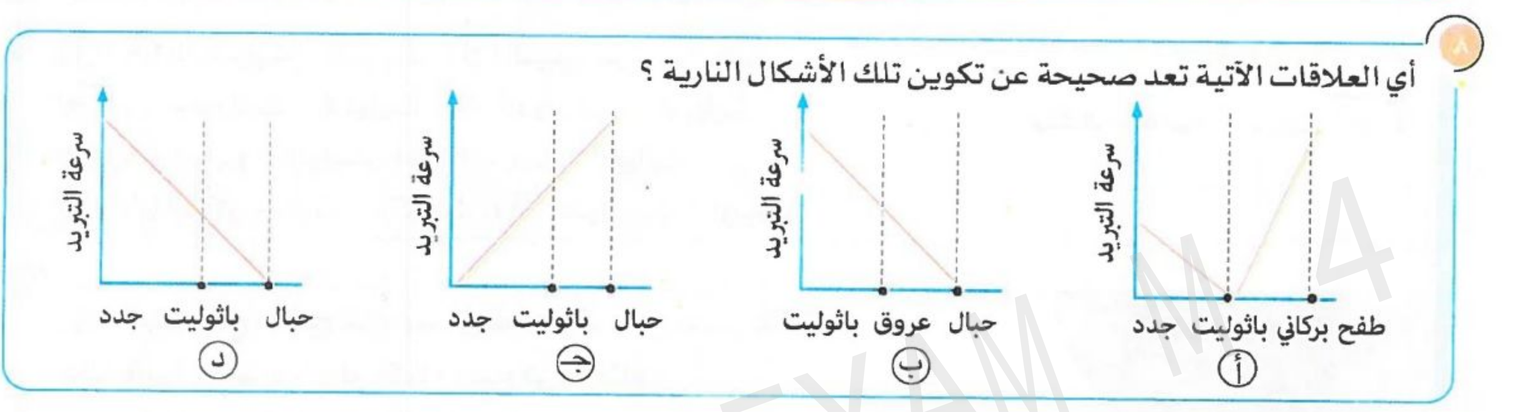
٦ أى القطاعات التالية تظهر فيها جدد أكثر من العروق ؟



٧ عند تبلور كتل كبيرة من صخر الجابرو القاعدى فى باطن الأرض تمتد حوالي ٢٠٠ كم أفقيًا؛ فإنها تتخذ شكل ....

(أ) الباثوليث (ب) اللاكوليث (ج) اللوبوليث (د) الجدد

٨ أي العلاقات الآتية تعد صحيحة عن تكوين تلك الأشكال النارية ؟

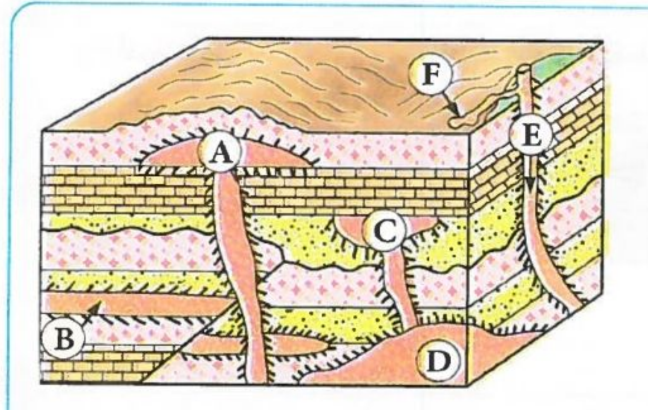


٩ ادرس صفات التركيبين الموضحة في الجدول التالي والتي تمثل أشكال الصخور النارية تحت السطحية ثم حدد أي مما يلي ينطبق على التركيب (أ) والتركيب (ب) ؟

التركيب (أ)	تجمعت الماجما المُكونة له دون أن تنتشر
التركيب (ب)	انتشرت الماجما المُكونة له دون أن تتجمع

(أ) التركيب (أ) باثوليث - التركيب (ب) لاكوليث
(ب) التركيب (أ) لاكوليث - التركيب (ب) لوبوليث
(ج) التركيب (أ) عروق - التركيب (ب) جدد
(د) التركيب (أ) لوبوليث - التركيب (ب) باثوليث

١٠ أمامك قطاع يظهر به العديد من الأشكال النارية المختلفة، ادرسه جيدًا ثم أجب :



(١) أي الحروف التالية من الممكن أن تكون تراكيب تكتونية ؟

(أ) B، A (ب) C، A
(ج) C فقط (د) B فقط

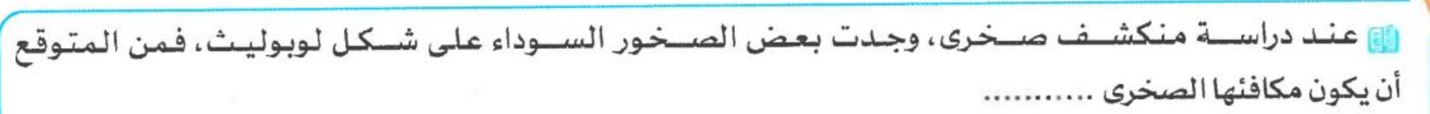
(٢) أي تلك الحروف تعبر عن شكل ناري نسيجه دقيق التبلور ؟

(أ) B، F (ب) E، C
(ج) F فقط (د) E فقط

١١ أي العوامل التالية لا يلعب دورًا في تحديد أشكال القباب النارية تحت السطحية ؟ دور أول ٢٠٢١

(أ) لزوجة الماجما (ب) التركيب المعدني للماجما (ج) سرعة تبلور الماجما (د) كثافة الماجما

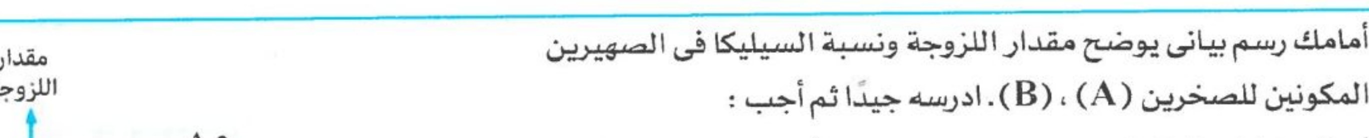
(١٢)



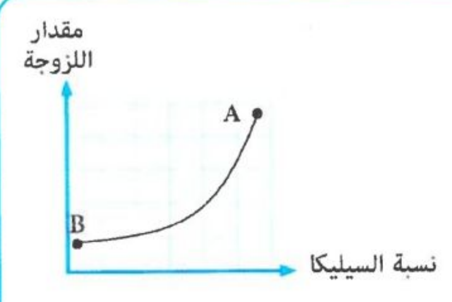
عند دراسة منكشف صخرى، وجدت بعض الصخور السوداء على شكل لوبوليث، فمن المتوقع أن يكون مكافئها الصخرى ....

(أ) قاعدى – نسيجه بورفيرى
(ب) قاعدى – نسيجه دقيق التبلر
(جـ) حامضى – نسيجه بورفيرى
(د) حامضى – نسيجه دقيق التبلر

(١٣)



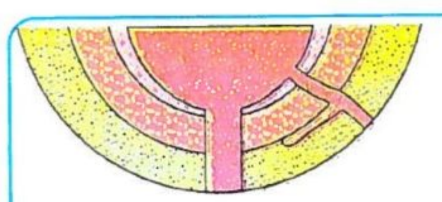
أمامك رسم بيانى يوضح مقدار اللزوجة ونسبة السيليكا فى الصهيرين المكونين للصخرين (A) ، (B). ادرسه جيدًا ثم أجب :



أى الاختيارات التالية توضح اسم الصخرين والأشكال النارية التى تظهر بها ؟

(أ) (A) الدوليرايت – لاكوليث ، (B) الميكروجرانيت – باثوليث
(ب) (A) الكوماتيت – لاكوليث ، (B) الدوليرايت – لوبوليث
(جـ) (A) الجابرو – باثوليث ، (B) الجرانيت – لوبوليث
(د) (A) الميكروجرانيت – لاكوليث ، (B) الدوليرايت – لوبوليث

(١٤)



أمامك قطاع يوضح تتابع رسوبى تعرض لاندفاع صهير عالية الكثافة بين الطبقات ليظهر كما موضح فى القطاع :

أى العبارات التالية لا تعبر عن القطاع ؟

(أ) يتواجد بالقطاع تداخل نارى يشبه الجدد
(ب) يتكون صخر الدوليرايت عندما يبرد الصهير
(جـ) الصهير المتداخل بين الطبقات عالى اللزوجة
(د) الصهير المتداخل يعرض الطبقات أسفله للضغط

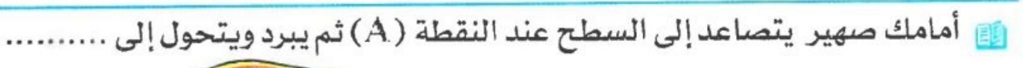
(١٥)



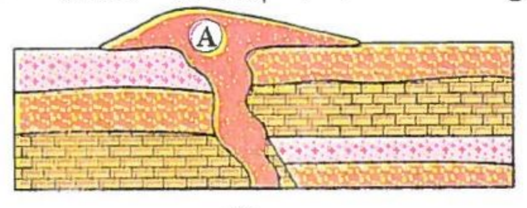
تتكون طية محدبة بفعل الصخور النارية؛ نتيجة ....

(أ) تبلور صهير على شكل قبة على سطح الأرض
(ب) تجمع الصهير عالى اللزوجة بين الصخور
(جـ) انتشار صهير عالى اللزوجة فى باطن الأرض
(د) انسياب الصهير منخفض اللزوجة على شكل حبال

(١٦)

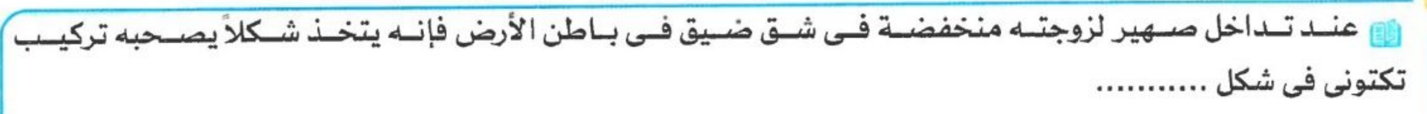


أمامك صهير يتصاعد إلى السطح عند النقطة (A) ثم يبرد ويتحول إلى ....



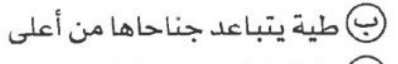
(أ) لاكوليث
(ب) لوبوليث
(جـ) طفح بركانى
(د) باثوليث

(١٧)



عند تداخل صهير لزوجته منخفضة فى شق ضيق فى باطن الأرض فإنه يتخذ شكلاً يصحبه تركيب تكتونى فى شكل ....

(أ) فالق يتحرك فيه الحائط السفلى فى اتجاه الجاذبية
(ب) طية يتباعد جناحاها من أعلى
(جـ) فالقين عاديين يتقارب مستواهما من أسفل
(د) طية يتباعد جناحاها من اسفل





١٨ ادرس الشكل البيانى المقابل :

نسبة السيليكا ٪
٧٠ - ٦٠ - ٥٠ - ٤٠ - ٣٠ - ٢٠
نوع الصهير
(س) (ص)

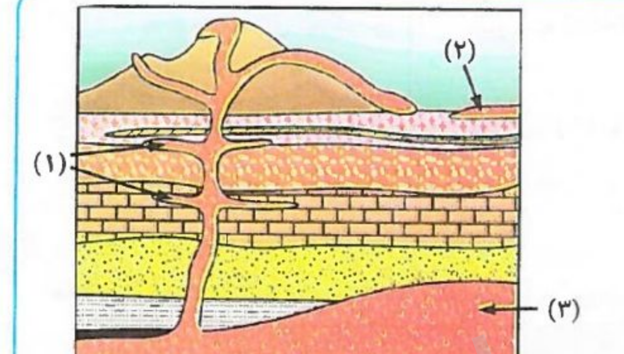
(١) تبلور اللافا المكونة للصهير (س) قد ينتج عنه ....

(أ) حبال غنية بالبيروكسين والميكا بيوتيت
(ب) عروق غنية بالأوليفين والبيروكسين
(جـ) لوبوليث غنية بالاوليفين والبيروكسين والأمفيبول
(د) وسائد غنية بالبيروكسين لها نسيج دقيق

(٢) تبلور الماجما المكونة للصهير (ص) قد ينتج عنه ....

(أ) لاكوليث ذات نسيج دقيق التبلور
(ب) لوبوليث ذات نسيج بوفيرى
(جـ) باثوليث ذات نسيج خشن
(د) حبال ذات نسيج زجاجي

١٩ أمامك صورة توضح العديد من الأشكال النارية، ادرسها جيدًا ثم أجب :



ما الصخور النارية التي سوف تتكون في المواقع (١) و(٢) و(٣) على الترتيب ؟

(أ) (١) جرانيت، (٢) ميكروجرانيت، (٣) رايوليت
(ب) (١) دوليرايت، (٢) جابرو، (٣) بازلت
(جـ) (١) ميكرودايورايت، (٢) أنديزيت، (٣) رايوليت
(د) (١) ميكروجرانيت، (٢) رايوليت، (٣) جرانيت

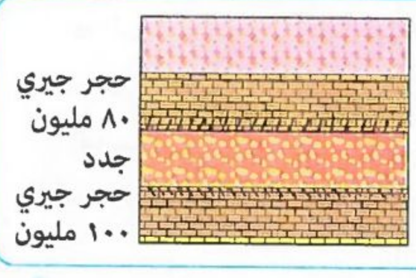

٢٠ أشكال نارية تحت سطحية سطحها السفلى يكون موازيًا للطبقات هى ....

(أ) الجدد والعروق النارية
(ب) اللاكوليث واللوبوليث
(جـ) اللوبوليث والباثوليث
(د) الجدد واللاكوليث


٢١ عند تبلور اللوبوليث بمنطقة ما فيُتوقع أن الطبقات تتعرض لضغط ....

(أ) رأسي من أعلى نتيجة ارتفاع لزوجة الصهير
(ب) أفقي جعلها تنثني على شكل طية مقعرة
(جـ) رأسي من أعلى جعلها تنثني لأسفل
(د) رأسي من أسفل نتيجة انخفاض كثافة الصهير


٢٢ ادرس الشكل ثم أجب :



علامات التحول

العمر الجيولوجى للجدد الموازية يحتمل أن يكون ....

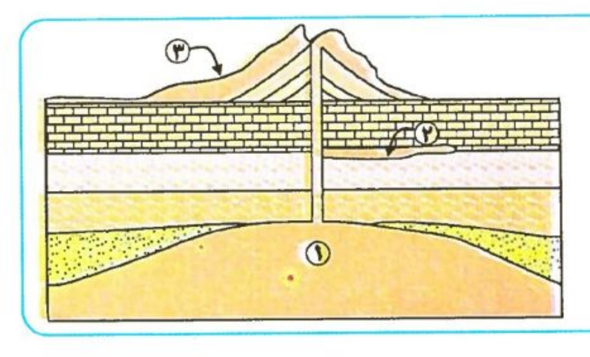
(أ) ٩٠ مليون عام
(ب) ٨٥ مليون عام
(جـ) ٩٢ مليون عام
(د) ٧٠ مليون عام





(٢٣) ادرس القطاع الموضح ثم أجب :

أى العبارات التالية تعبر عن القطاع بشكل صحيح ؟



Ⓐ يظهر الصهير (٢) على شكل عرق

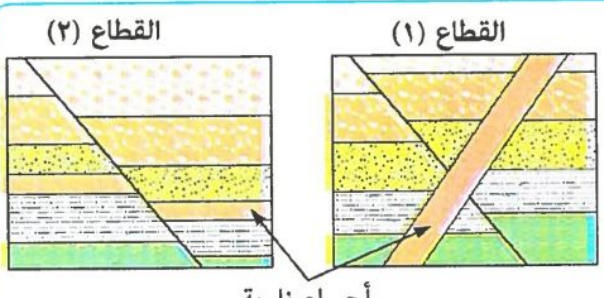
Ⓑ الصخر المتكون من الصهير (٣) بلوراته كبيرة الحجم

Ⓒ يظهر الشكل رقم (١) على شكل لوبوليث

Ⓓ الصخر المتكون من الصهير (٢) به بلورات كبيرة وأخرى مجهرية.

(٢٤) **أمامك قطاعان يظهر فى كل منهما جسم نارى، ادرسهما ثم أجب :**

أى العبارات التالية تعبر عن القطاعين بشكل صحيح ؟

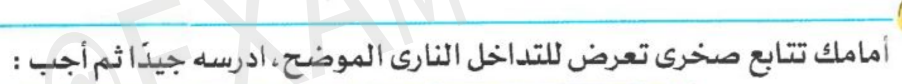


Ⓐ (١) يظهر به تداخل نارى على شكل عرق ، (٢) تعرض لقوى ضغط تكتونية

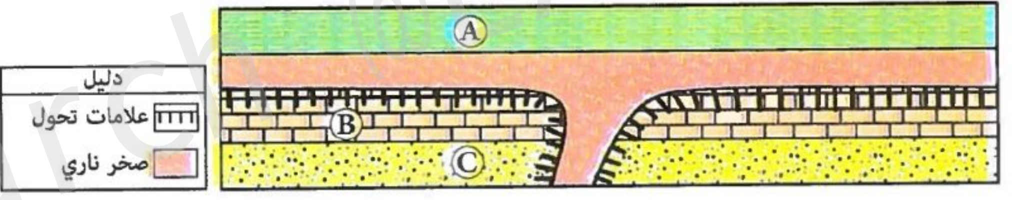
Ⓑ (١) يظهر به فالق معكوس ، (٢) يظهر به تداخل نارى على شكل عرق

Ⓒ (١) التداخل النارى به أحدث من الفالق ، (٢) يظهر به تداخل نارى على شكل جدد

Ⓓ (١) يظهر به فالق عادى ، (٢) التداخل النارى به أقدم من الفالق

(٢٥) 

أمامك تتابع صخرى تعرض للتداخل النارى الموضح، ادرسه جيدًا ثم أجب :



بالمقارنة مع طبقات الصخور الرسوبية ؛ فإن الصخور النارية ....

Ⓐ أقدم من جميع طبقات الصخور الرسوبية

Ⓑ أصغر عمرًا من جميع طبقات الصخور الرسوبية

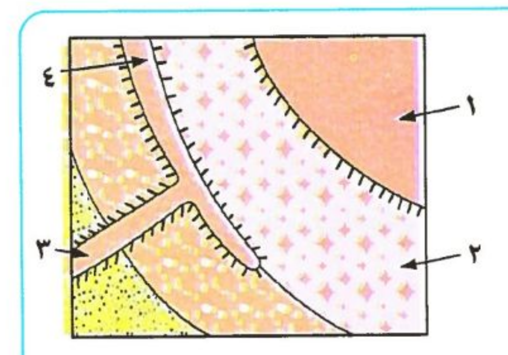
Ⓒ أقدم من الطبقة (A) ، ولكن أحدث من الطبقة (B) ، (C)

Ⓓ أحدث من الطبقة (A) ، ولكن أقدم من الطبقة (B) ، (C)

ثانيًا أسئلة المقال



(٢٦) يبين القطاع الجيولوجي التالي الجناح الأيسر لطية وتداخلت فيه الماجما القاعدية على عمق كبير من سطح الأرض :



(١) ما التركيب الذي يتخذه الصخر الناري (١) ؟

(٢) ما نوع الطية ؟

(٣) ما صخور التركيب (٣) ؟

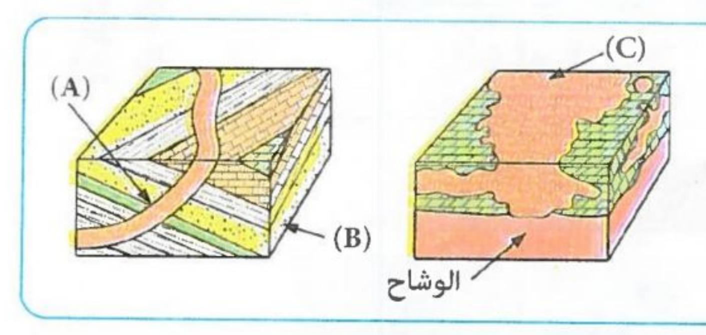
(٤) ما التركيب (٤) ؟



أمامك أشكال نارية تحت سطحية (C ، B ، A) :

(١) حدد أي من تلك الأشكال يكون موازي للطبقات ؟ موضحًا اسم الشكل الناري.

(٢) حدد أي من تلك الأشكال يمتد إلى مئات الكيلومترات ؟ موضحًا اسم الشكل الناري.



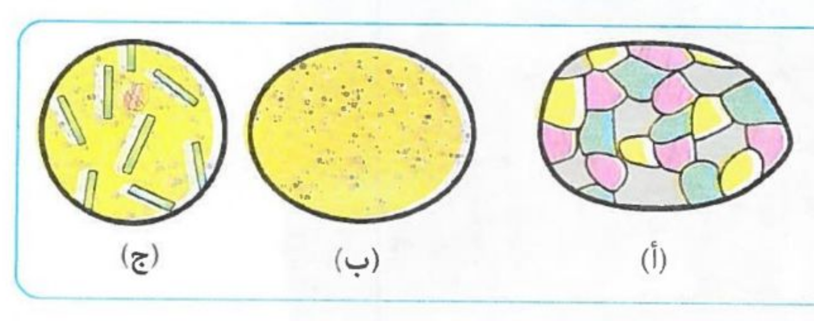


ادرس عينات البلورات المعدنية المقابلة ثم استنتج :

(١) حدد العينة التي تمثل الباثوليث.

(٢) حدد العينة التي تعبر عن الجدد النارية.

(٣) حدد العينة التي تعبر عن الجبال البركانية.

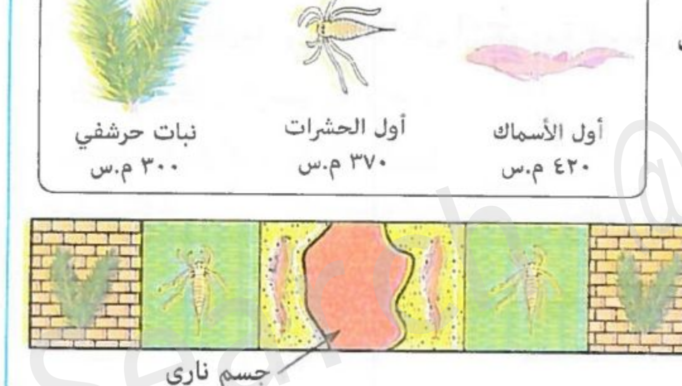




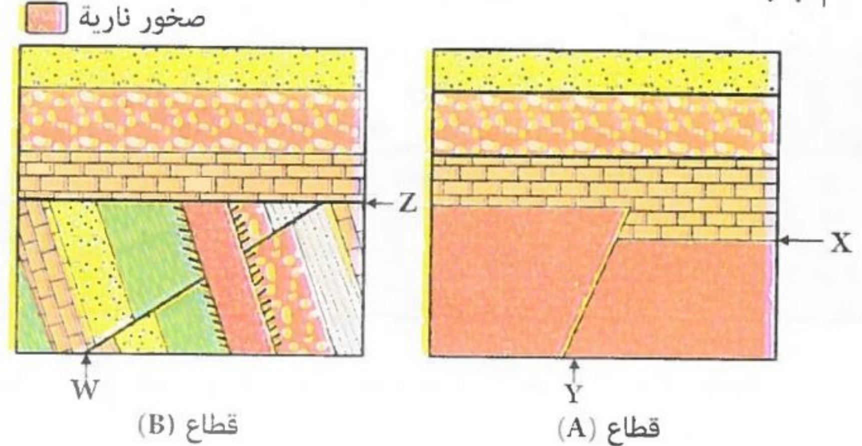
أمامك منكشف أفقي يوضح طبقات رسوبية تعرضت للتعرية بعد تعرضها لجسم ناري، ويوضح الدليل الحفريات التي وجدت فى تلك الطبقات.

(١) ما نوع التركيب الجيولوجي بالمنطقة ؟

(٢) ما مقدار اللزوجة فى الصهير المكون للجسم الناري ؟



أمامك قطاعان تعرض كلاهما لتداخل ناري ويمثل كل من (X) ، (Z) أسطح تعرية و(Y) ، (W) تمثل كسور فى الصخور، ادرسهما جيدًا ثم أجب :

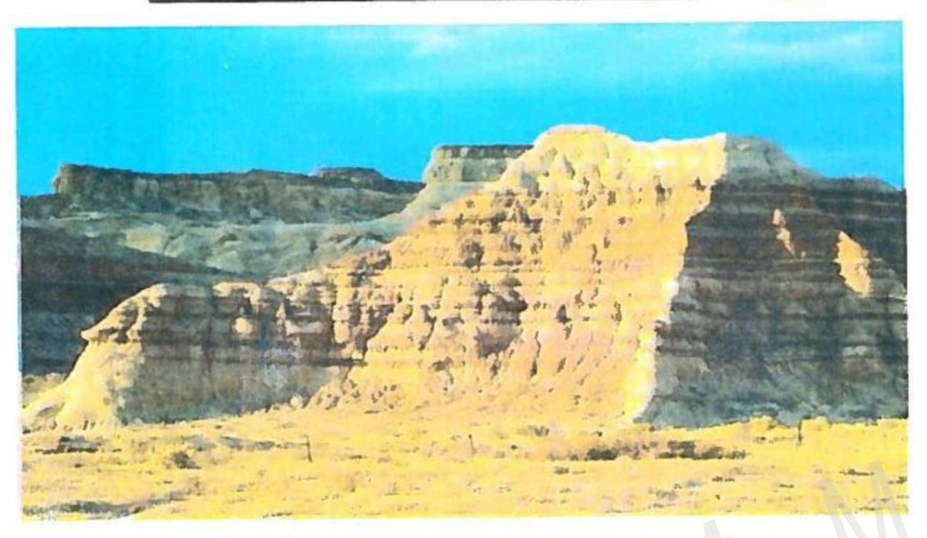


(١) تعرف على شكل الصخور النارية بكل قطاع.

(٢) أيهما أحدث عمرًا الفالق أم الجسم الناري فى كل من القطاعين ؟

(٣) تعرف على نوع التراكيب (X ، Y ، W ، Z).

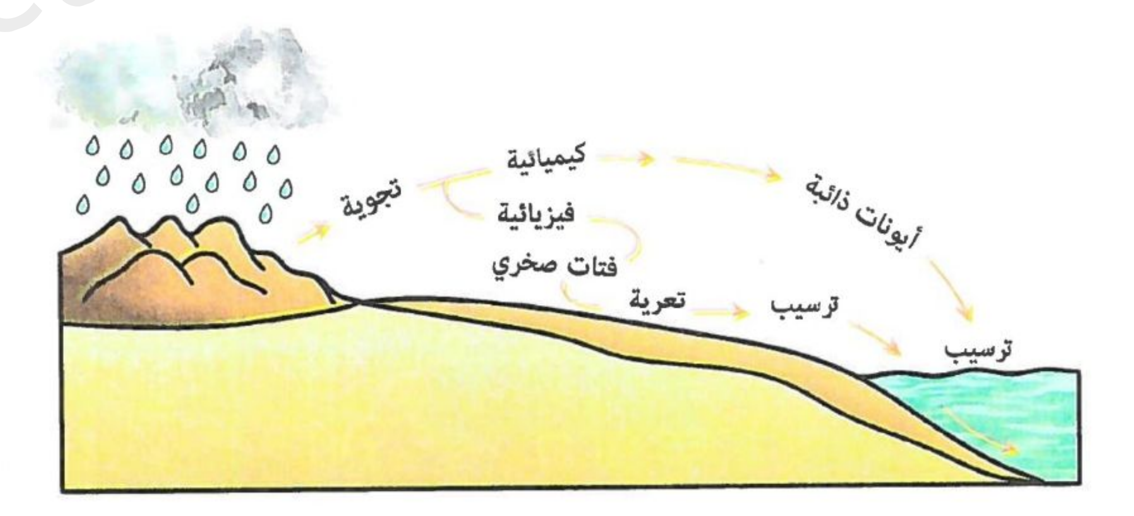
الصخور الرسوبية Sedimentary Rocks



* سبق وقد ذكرنا في بداية الباب أن تجوية الصخور القديمة هي منشأ الصخور الرسوبية والآن يأتي الحديث عن الصخور الرسوبية تفصيلاً.

• كيف تتكون الصخور الرسوبية ؟

– تتكون من ترسيب نواتج عملية التجوية الصلبة أو الذائبة والتي يتم نقلها بواسطة عوامل النقل الطبيعية وتصل بها إلى أحواض الترسيب فترسبها في طبقات متوازية الواحدة فوق الأخرى.



« الشكل يوضح العمليات الأساسية المكونة للصخر الرسوبي : التجوية ، والنقل ، والترسيب »

• مميزات الصخور الرسوبية:

1. تغطي ثلاثة أرباع سطح الأرض (٧٥٪ من سطح الأرض) في طبقات رقيقة السمك نسبياً.
- حيث أنها لا تمثل أكثر من ٥٪ من حجم صخور القشرة الأرضية.

نستنتج أن
- الصخور النارية والمتحولة تغطي حوالي ٢٥٪ من سطح الأرض.
- تمثل الصخور النارية والمتحولة حوالي ٩٥٪ من حجم صخور القشرة الأرضية.

2. أنواع الصخور الرسوبية قليلة بالنسبة للصخور النارية والمتحولة بل ويمكن تقسيمها إلى عدد محدود جداً السائد منها ثلاثة وهي الصخور الطينية والرملية والجيرية والتي تُكون ٩٠٪ من الصخور الرسوبية.

3. الكثير منها مهم اقتصادياً مثل :
- رواسب الحجر الجيري والفوسفات والفحم والحديد والحجر الرملي.
- الصخور الطينية (صخور المصدر) التي يتكون فيها البترول والغاز الطبيعي والكيروجين.
- الصخور المسامية (صخور الخزان) مثل الحجر الرملي والجيري والرمال التي يختزن فيها النفط والغاز الطبيعي والمياه الجوفية.

نواتج عملية التجوية
- نواتج صلبة: رواسب فتاتية ناتجة عن كل من التجوية الميكانيكية والكيميائية معاً.
- نواتج ذائبة: أيونات ذائبة في شكل محاليل ناتجة عن التجوية الكيميائية.

* وسيتم تناول هذا الجزء في الباب الخامس.

• تصنيف وتقسيم الصخور الرسوبية:

التقسيم الشائع للصخور الرسوبية حسب طريقة تكونها كما يلي :

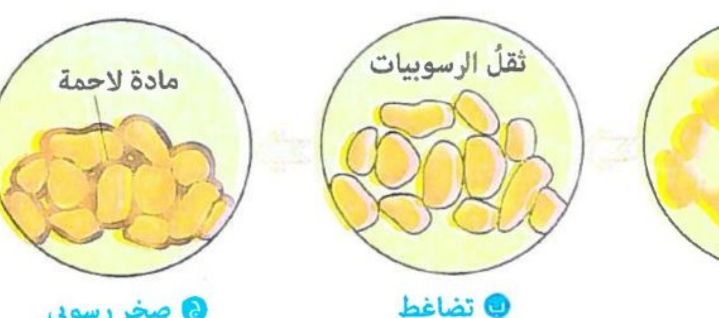
تقسيم الصخور الرسوبية

صخور رسوبية فتاتية	صخور رسوبية كيميائية	صخور رسوبية عضوية وبيوكيميائية
١ رواسب الزلط.	١ صخور سيليكاتية.	١ صخر الحجر الجيري.
٢ رواسب الرمل.	٢ صخور متبخرات.	٢ صخور الفوسفات.
٣ رواسب الطين.	٣ صخور الكربونات.	



أولاً الصخور الرسوبية الفتاتية

- هي صخور تنشأ من تماسك وتحجر الرواسب المفككة (الفتات) بمادة لاحمة.



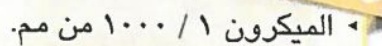


ⓐ فتات ⓑ تضاغط ⓒ صخر رسوبي

- تُقسم الصخور الرسوبية الفتاتية حسب الحجم السائد لمكوناتها الصلبة إلى :

① رواسب الزلط ② رواسب الرمل ③ رواسب الطين

	١ رواسب الزلط	٢ رواسب الرمل	٣ الرواسب الطينية
حجم الفتات	فتات في حجم الحصى والجلاميد يزيد قطر مكوناتها عن ٢ مم.	يتراوح قطر حبيباتها بين ٢ مم و٦٢ ميكرون.	فتات في حجمي : **الغرين:** (٦٢ – ٤) ميكرون **الصلصال:** (أقل من ٤) ميكرون.
اسم الصخر المتكون	* **الكونجلوميرات:** يتكون من تماسك الحبيبات المستديرة بمادة لاحمة وتحجرها. * **البريشيا:** يتكون من تماسك الحبيبات ذات الحواف الحادة. - هو صخر شائع الاستعمال في أعمال زينة الجدران.	* **الحجر الرملي:** أغلب رواسب الرمل من حبيبات الكوارتز.	* **الصخور الطينية:** تتكون من تحجر رواسب الطين. * **الطفل أو الطين الصفحي:** يتكون عند تضاغط مكونات الصخور الطينية وتماسكها فتظهر فيها خاصية التورق أو التصفح.
شكل الصخر	 البريشيا الكونجلوميرات	 الصخر الرملي	 الطفل أو الطين الصفحي



خاصية التورق أو التصفح

صفة مميزة للطين الصفحي الناتج من تضاغط الصخور الطينية وتماسكها.

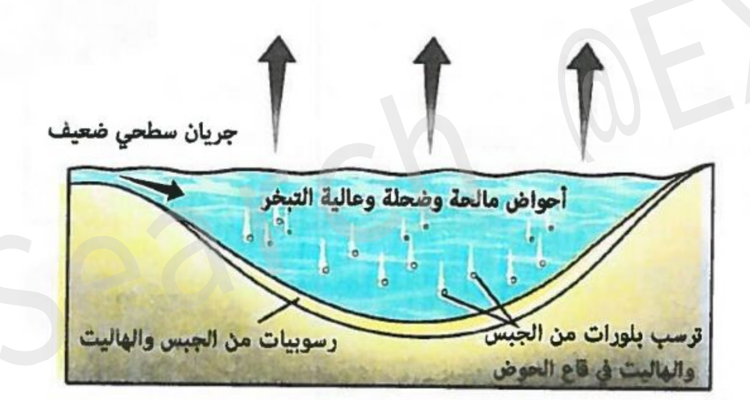
ملاحظات

- الميكرون ١ / ١٠٠٠ من مم.
- من رواسب الرمل الكثبان الرملية المنتشرة في الصحاري.
- الغرين والصلصال عادة ما يكونان مختلطين ليكونا رواسب الطين مثل أغلب مكونات تربة مصر الزراعية.
- تنتج البريشيا بطرق مختلفة فهناك :
  - بريشيا ناتجة من تفتيت الصخور.
  - بريشيا ناتجة عن الفوالق.
  - بريشيا ناتجة من تكسير أعناق البراكين.
- البريشــيا من الظواهر التي تصــاحب الفوالق أما الكونجلوميرات فمن الشــواهد الدالة على وجود عدم التوافق.

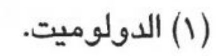
ثانيا الصخور الرسوبية كيميائية النشأة

- **التكوين:**

تتكون الصــخور الرســوبية الكيميائية نتيجة ترســب الأملاح الذائبة في الماء عند تبخر الماء وزيادة تركيز الأملاح أو نتيجة التفاعلات الكيميائية.



- **التقسيم:**



- تُقسم الصخور الرسوبية الكيميائية إلى :

١ صخور كربوناتية

- مثل:

(١) الدولوميت.

(٢) الحجر الجيري (المُكون للصواعد والهوابط).

٢ صخور سيليكاتية



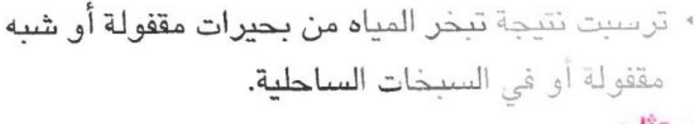

- مثل:

صخر الصوان الفاتح والغامق.


« الصوان الفاتح »

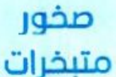

« الصوان الغامق »

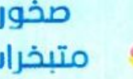












٣ صخور متبخرات

- ترسبت نتيجة تبخر المياه من بحيرات مقفولة أو شبه مقفولة أو في السبخات الساحلية.
- مثل:

(١) الجبس (كبريتات كالسيوم مائية).

(٢) الأنهيدريت (كبريتات كالسيوم لا مائية).

(٣) ملح الطعام الصخري وهو معدن الهاليت (كلوريد الصوديوم).



« أنهيدريت »

* استغل الإنسان ظاهرة المتبخرات في استخراج ملح الطعام من مياه البحر بتبخيرها صناعياً في الملاحات.

للاطلاع

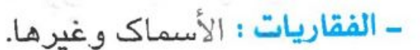
- **السبخة الساحلية:** أراضٍ منخفضة ومستوية (عادة ما تقع بين صحراء ومحيط أو كانت فيما سبق بحيرة أو بحيرة ملحية)، تتعرض لمعدل عالٍ من تبخر المياه، وهي غنية بالأملاح نتيجة تبخر محتواها المائي وينتج عن هذا التبخر تجمع الأملاح المختلفة بتراكيبها الكيميائية التي تشكل في النهاية طبقة ملحية تشكل القشرة الصلبة للسبخة.

ملاحظات

- صخور المتبخرات تتكون في بيئة شديدة الحرارة (صحراوية) كي تتم عملية التبخير.
- **الصواعد والهوابط:** رواسب جيرية تكونت نتيجة ترسيب كربونات الكالسيوم (الكالسيت) من المحاليل في الكهوف والمغارات.

ثالثاً الصخور الرسوبية العضوية والبيوكيميائية





صخور الحجر الجيري

- تبني الأحياء البحرية الأجزاء الصلبة من هيكلها الداخلي أو الخارجي من كربونات الكالسيوم التي تستخلصها من ماء البحر، وبعد موتها تتراكم هذه الهياكل مكونة صخور عضوية غنية بالحفريات أي البقايا الصلبة للأحياء البحرية، مثل:

– **الفقاريات:** الأسماك وغيرها.

– **اللافقاريات:** المحاريات والشعاب المرجانية.

– **الأحياء الدقيقة:** الفورامنيفرا.

– **النباتات:** الطحالب ذات الأصل العضوي.



صخور الفوسفات

- هي صخور تحتوي على بقايا بحرية لحيوانات بحرية فقارية تحتوي على الفوسفات بالإضافة إلى مكونات معدنية فوسفاتية تزيد من تركيز الفوسفات في الصخور البيوكيميائية.

ملاحظات

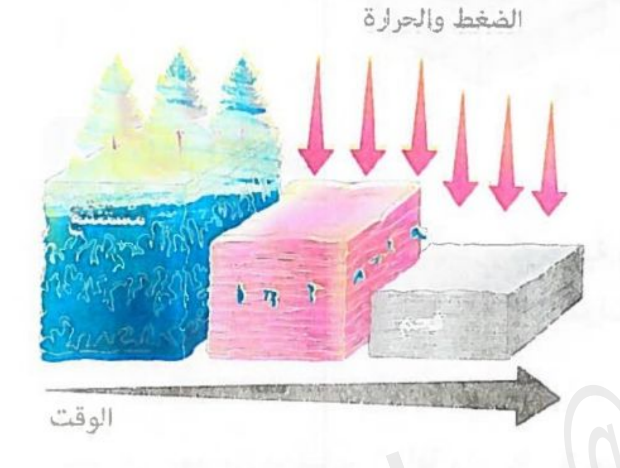
- هناك نوعان من الحجر الجيري:

(١) حجر جيري كيميائي من صخور الكربونات (لا يحتوي على حفريات).

(٢) حجر جيري عضوي (غني بالحفريات).

- **مصادر الطاقة في الصخور الرسوبية العضوية والبيوكيميائية:**

١ الفحم



- من الرواسب العضوية ذو القيمة الاقتصادية
- **التكوين :** تكونت نتيجة دفن مواد نباتية في باطن الأرض بعيداً عن الأكسجين لمدة طويلة حتى تفقد الأنسجة النباتية المواد الطيارة ويتركز الكربون مكوناً الفحم.
- عادة يتم ذلك في مناطق المستنقعات خلف دلتا الأنهار حيث الظروف ملائمة للطمر (الدفن) السريع للبقايا النباتية بمعزل عن الهواء.

للاطلاع

- **المواد الطيارة في النباتات :** هي المواد التي تتبخر عند تعرضها للهواء في درجات الحرارة العادية كما أنها تتطاير مع بخار الماء ولها روائح نفاذة وتوجد في أنسجة النباتات مثل الزيوت العطرية.

٢ النفط والغاز

- لا يعتبر كل من النفط والغاز الطبيعي رواسب لكنهما يتكونان ويختزنان في الصخور الرسوبية.

- **التكوين:**

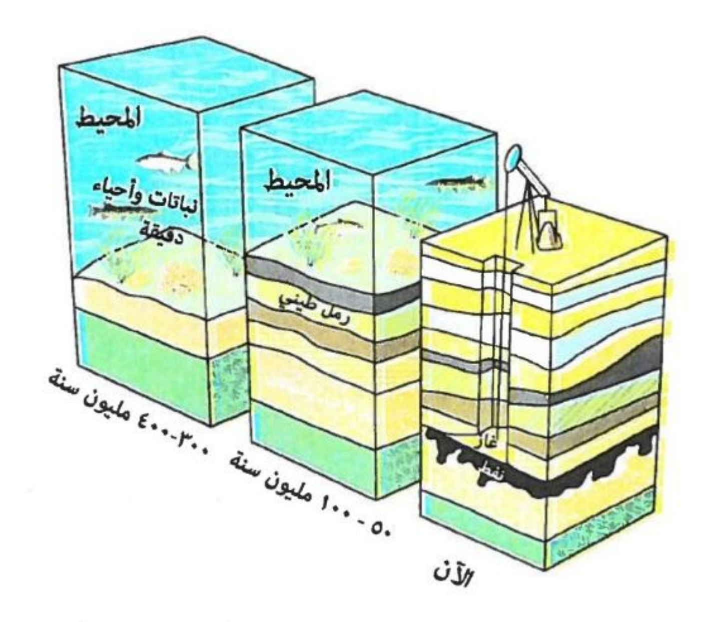
(١) مواد هيدروكربونية (أي تتكون من الكربون والهيدروجين)، تكونت من تحلل البقايا الحيوانية والنباتية البحرية الدقيقة بمعزل عن الهواء بعد ترسيبها مع الصخور الطينية التي تعرف بـ**صخور المصدر.**

(٢) تنضج هذه البقايا في صخور المصدر في باطن الأرض عند عمق من ٢ إلى ٤ كم وفي حرارة بين ٧٠° إلى ١٠٠° م وتتحول إلى الحالة السائلة والغازية للهيدروكربون.

(٣) بعد ذلك تتحرك أو تهاجر إلى **صخور الخزان المسامية** المكونة من الرمال والحجر الرملي والحجر الجيري أحياناً.







٣ الطفل النفطى

- صخر طيني غني بالمواد الهيدروكربونية والتي أغلبها من أصل نباتي توجد في حالة شمعية صلبة تعرف باسم الكيروجين، وتتحول إلى مواد نفطية عند تسخين الصخر إلى درجة ٤٨٠°م تقريبًا.

الكيروجين

مصدر مهم من مصادر الطاقة وإن كان لا يستغل حاليًا لكنه يبقى كاحتياطي لحين نفاذ كميات البترول من الأرض ولن يبدأ استغلاله كوقود قبل أن يصبح سعر إنتاجه منافسًا لسعر النفط.

ملاحظات

- عند البحث عن البترول نجده في صخور الخزان المسامية (الرمال ، الحجر الرملي ، الحجر الجيري).
- المواد الهيدروكربونية تأخذ جميع حالات المادة :
  - الصلبة: الكيروجين.
  - السائلة: النفط.
  - الغازية: الغاز الطبيعي.
- المواد الهيدروكربونية السائلة والغازية مرتبة حسب الكثافة كما موضح بالشكل.



أسئلة هامة

فرق بين:

(١) الطفل النفطي وهو صخر طيني (ليس مادة هيدروكربونية) ولكنه يحوي الكيروجين.

(٢) الكيروجين وهو مواد هيدروكربونية صلبة (ليس صخر).

فكر : ماذا يحدث عند:

- دفن البقايا النباتية في باطن الأرض في وجود الأكسجين .



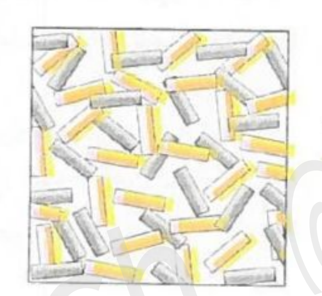
الصخور المتحولة Metamorphic Rocks

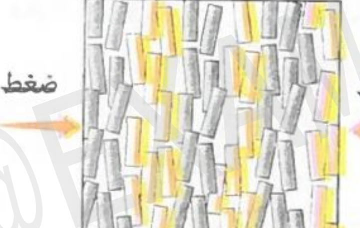
• كيف تتكون الصخور المتحولة ؟

- يتحول الصخر أي يتغير إلى هيئة أخرى إذا تعرض لظروف ارتفاع في الحرارة والضغط بحيث يصبح في حاجة إلى إعادة توازنه وتبلوره ليتلاءم مع هذه الظروف.
- أي صخر سواء كان ناريًا أو رسوبيًا أو حتى متحولاً يكون عرضه للتحول تحت ظروف ارتفاع الحرارة والضغط في باطن الأرض.

• مظاهر التحول:

1. تغير معادن الصخر المتحول أحيانًا إلى معادن جديدة.
2. تغير نسيج الصخر بحيث يصبح أكثر تبلوراً.
3. ترتيب معادن الصخر في اتجاهات عمودية على اتجاه تأثير الضغط الواقع عليها أثناء نموها.





ملاحظات

- الحرارة تعمل على نمو البلورات وتزيد من صلابة الصخر، أما الضغط هو الذي يعمل على إعادة ترتيب البلورات.
- صلابة الصخر المتحول أعلى من الصخر الأصلي.

• أسباب وأماكن التحول:

1. أثناء الحركات البانية الجبال.
2. عندما تكون الصخور ملامسة أو ملاصقة لكتلة من الصهير في درجة حرارة عالية.
3. على مستويات الصدوع (الفوالق) حيث تتحرك كتلتان من الصخور؛ فيحدث الاحتكاك بينهما ارتفاعًا في درجة الحرارة (درجة أقل في التحول من الحركات البانية للجبال وملامسة الصهير).



- أنواع الصخور المتحولة:

صخور متحولة كتلية

(متحولة بتأثير الحرارة)

- نشأت من تحول الصخور تحت تأثير الحرارة عند ملامسة أو ملاصقة الصخر لكتلة من الصهير.
- ويقل تأثير التحول تدريجيا كلما ابتعدنا عن منطقة التلامس حيث يحدث زيادة في حجم البلورات مكونة نسيج حُبيبي.

(١) صخر الكوارتزيت:

- الناتج من تحول الكوارتز في الصخور الرملية عند تعرضها للحرارة الشديدة.

(٢) صخر الرخام:

- الناتج من تعرض الحجر الجيري لحرارة شديدة في باطن الأرض حيث تتلاحم بلورات الكالسيت وتتداخل معادنه مما يزيد من صلابة الرخام وقوة تماسكه.
- كثير من أنواع الرخام ذات ألوان وتعرق متغير بسبب وجود أنواع متنوعة من الشوائب مما يجعل استخدامه كواحد من أحجار الزينة أمراً مستحباً.



« صخر الرخام »



« صخر الكوارتزيت »

صخور متحولة متورقة

(متحولة بتأثير الحرارة والضغط)

- نشأت من تحول الصخور تحت تأثير الحرارة والضغط حيث تترتب البلورات التي نمت تحت تأثير الحرارة في اتجاهات محددة وتكون على هيئة رقائق أو صفائح متعامدة على اتجاه الضغط مكونة نسيج متورق.

(١) صخر الأردواز:

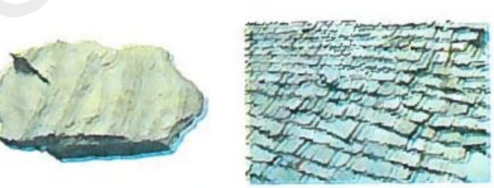
- الناتج من تحول صخور الطفل تحت ضغط مرتفع وحرارة منخفضة نسبيا أقل من ٢٠٠°م.
- يستخدم في أعمال البناء.

(٢) صخر الشيست:

- هي أنواع أهمها الشيست الميكائي.
- تظهر فيه خاصية التورق نتيجة ترتيب بلورات الميكا في الصخر الطيني بعد نمو البلورات بتأثير ارتفاع الحرارة ويكون في اتجاه عمودي على اتجاه الضغط لتقليل تأثيره.
- يتكون من صفائح رقيقة متشابهة في تركيبها المعدني متصلة غير متقطعة.

(٣) صخر النيس:

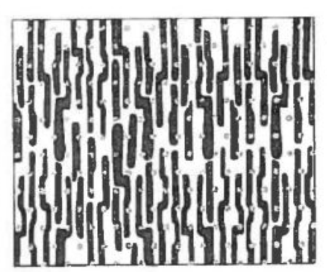
- ينتج من تعرض الجرانيت للحرارة والضغط.
- بلورات معادنه مرتبة في صفوف متوازية ومتقطعة.



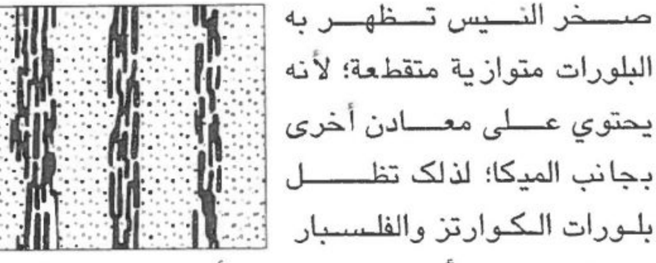
« استخدام الأردواز في أسقف المنزل »

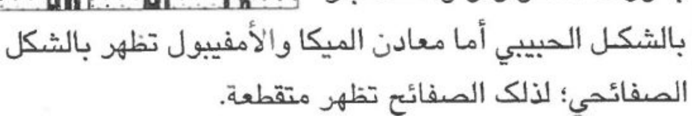
- الاختلاف بين صخر النيس والشيست:

صخر الشيست تظهر به الصفائح متصلة وغير متقطعة؛ لأن أغلب تكوينه عبارة عن معادن الميكا.



صخر النيس تظهر به البلورات متوازية متقطعة؛ لأنه يحتوي على معادن أخرى بجانب الميكا؛ لذلك تظل بلورات الكوارتز والفلسبار بالشكل الحبيبي أما معادن الميكا والأمفيبول تظهر بالشكل الصفائحي؛ لذلك الصفائح تظهر متقطعة.





الصخور الرسوبية - الصخور المتحولة

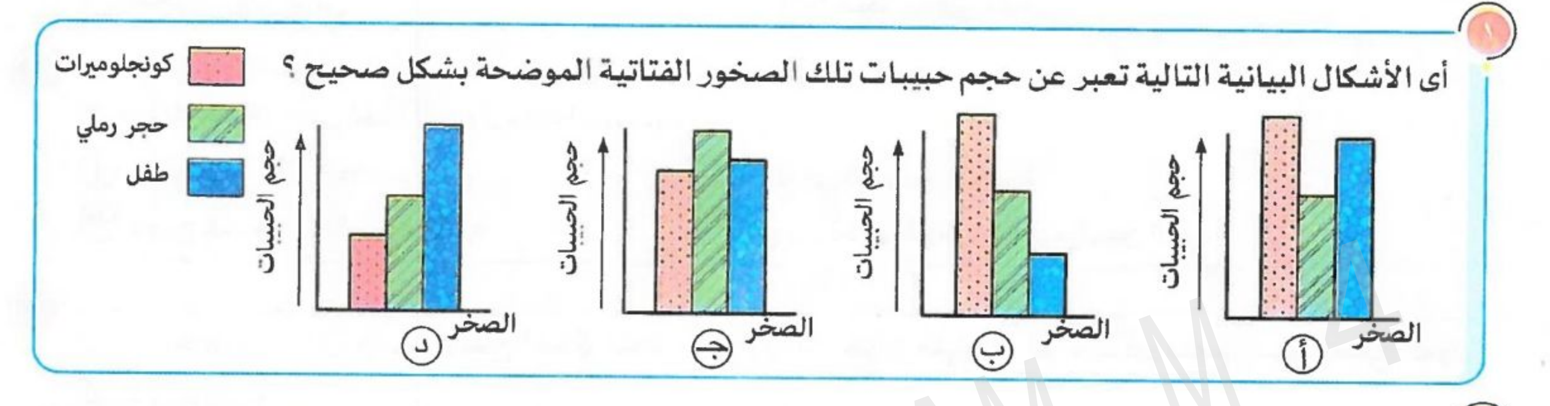


الأسئلة المشار إليها بالعلامة 📖 مجاب عنها بالتفسير

أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

الصخور الرسوبية

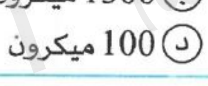
١ أى الأشكال البيانية التالية تعبر عن حجم حبيبات تلك الصخور الفتاتية الموضحة بشكل صحيح ؟



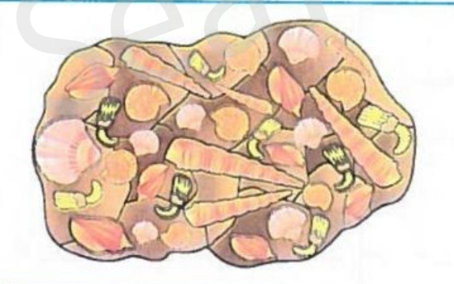
٢ 📖 أمامك عينة يدوية لحبيبات متلاحمة، من المتوقع أن يكون حجم معظم الحبيبات .... (تجريبي / يونيو ٢٠٢١)



(أ) 2500 ميكرون
(ب) 1500 ميكرون
(ج) 500 ميكرون
(د) 100 ميكرون

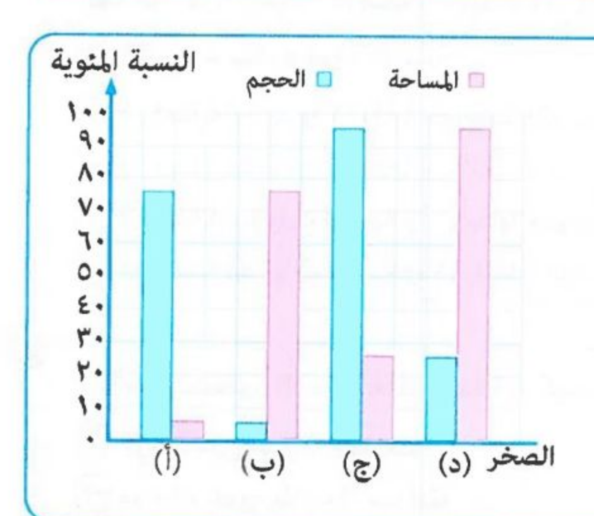


٣ الظروف التى أدت إلى تكوين العينة الصخرية المقابلة هى ....



(أ) تراكم بقايا حفريات لحيوانات بحرية لا فقارية
(ب) تراكم بقايا حفريات لحيوانات برية لا فقارية
(ج) ترسيب المركبات الكيميائية في السبخات الساحلية
(د) تراكم الأملاح فى قيعان البحار عند زيادة البخر

٤ الرسم البياني المقابل يوضح النسب المئوية لكل من الحجم الذى تشغله الصخور في القشرة الأرضية والمساحة التي تشغلها من سطح الأرض في الطبيعة :



📖 (١) حدد أي النسب تعبر عن الصخور الرسوبية ؟

(أ) أ (ب) ب (ج) ج (د) د

(٢) حدد أي النسب تعبر عن الصخور الغير مسامية ؟

(أ) أ (ب) ب (ج) ج (د) د



٥ أي الصخور التالية تنتمي إلى الصخور التي تمثل أقل من ١٠٪ من أنواع الصخور الرسوبية ؟

(أ) الحجر الجيري (ب) الحجر الرملي
(ج) الأنهيدريت (د) الطفل

٦ عند تبخر ماء البحيرات الضحلة والسبخات الساحلية؛ فإنه ينتج عنها ....

(أ) صخر ناري متبلر (ب) صخر متحول متحجر
(ج) صخر رسوبي فتاتي (د) صخر رسوبي متبلر

٧ كل مما يلي صحيح عن نشأة البترول ماعدا ....

(أ) ينضج على عمق ٣٥٠٠ متر (ب) ينضج في الصخور الجيرية
(ج) ينضج عند حرارة ٩٠ درجة مئوية (د) ينتج من تحلل بقايا بحرية بمعزل عن الهواء

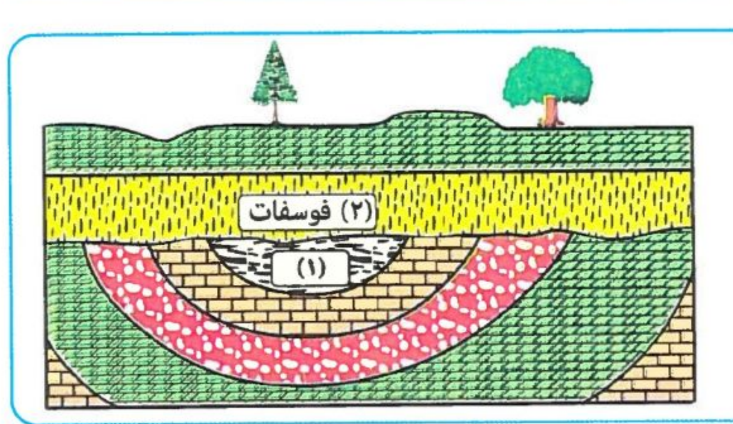
٨ ادرس الجدول المقابل والذي يوضح أعماق مختلفة مع درجات حرارة متباينة، ثم حدد أي منهم يصلح لنضج المواد الهيدروكربونية؟

	العمق (كم)	الحرارة (مئوية)
(أ)	٧	١٥٠
(ب)	٣	٩٠
(ج)	٨	٢٠٠
(د)	٤	٥٠

٩ المعادن المكونة للصخور الطينية لنهر النيل يتراوح حجم حبيباتها حوالى ....

(أ) ٢٥٠٠ ميكرون (ب) ٥٠٠ ميكرون (ج) ٠,١ ملليمتر (د) ٠,٠٥٥ ملليمتر

١٠ ادرس القطاع المقابل والذي يعبر عن تتابعات لبعض الصخور في القشرة الأرضية، الطبقات (١) و (٢) على الترتيب تتكون من ....



(أ) (١) بقايا نباتية و(٢) بقايا حيوانات فقارية
(ب) (١) بقايا نباتية و(٢) بقايا حيوانات لا فقارية
(ج) (١) بقاياحيوانات فقارية و(٢) بقايا حيوانات لا فقارية
(د) (١) بقايا فقاريات بحرية و(٢) بقايا نباتية

١١ أحد الصخور الرسوبية السيليكاتية كيميائي النشأة كان يستخدم في ....

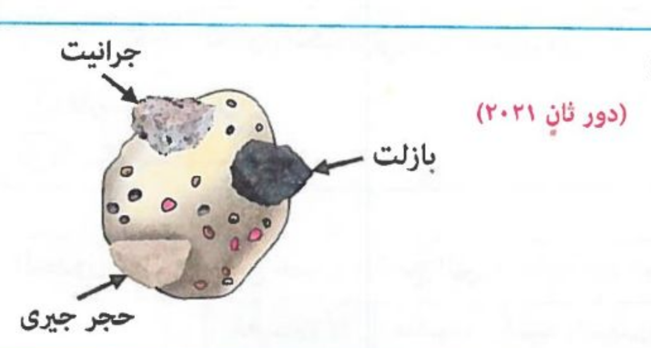
(أ) الرسم على جدران الكهوف (ب) صناعة أدوات الصيد والغذاء
(ج) مواد البناء وصناعة الأسمنت (د) صناعة المواد الزجاجية



١٢ أمامك عينة يدوية لصخر رسوبي فتاتي، ادرسها جيدًا ثم أجب :

(دور ثانٍ ٢٠٢١)

ما هي العبارة الأدق التي تصف هذا الصخر ؟



(أ) كل المكونات المعدنية للصخر لها نفس العمر
(ب) كل المكونات المعدنية للصخر نتجت من صخور مختلفة
(ج) كل المكونات المعدنية للصخر لها نفس التركيب الكيميائي
(د) كل المكونات المعدنية للصخر نتجت من صخر ناري واحد

١٣ في أحد الرحلات الجيولوجية تم جمع ٣ عينات مختلفة من الصخور من قبل أحد الطلاب، حيث قام الطالب بتسجيل خصائص وصفات تلك الصخورفي الجدول الموضح أمامك:

الصخر	الخصائص
(أ)	صخر به حفريات شعاب مرجانية
(ب)	صخر رسوبي سيليكاتي لونه فاتح
(ج)	صخر يصل حجم الحبيبات به إلى ٣,٥مم

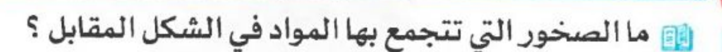
ما أسماء الصخور (أ ، ب ، ج) على الترتيب ؟

(أ) (أ) الحجر الجيري الكيميائي، (ب) الهيماتيت، (ج) البريشيا
(ب) (أ) الفوسفات، (ب) الصوان، (ج) الحجر الرملي
(ج) (أ) الصوان، (ب) الفوسفات، (ج) الحجر الجيري العضوي
(د) (أ) الحجر الجيري العضوي، (ب) الصوان، (ج) الكونجلوميرات



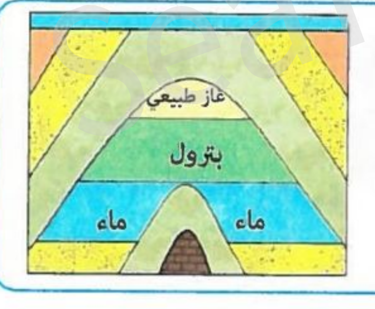
١٤ يمكن الاستدلال على بيئة بحرية شديدة الحرارة عند العثور على رواسب من ....





(أ) الطفل (ب) الأنهيدريت (ج) الفحم (د) البريشيا

١٥ ما الصخور التي تتجمع بها المواد في الشكل المقابل ؟



(أ) الحجر الجيري أو الحجر الرملي
(ب) الحجر الرملي أو الحجر الطيني
(ج) الحجر الجيري أو البريشيا
(د) البريشيا أو الكونجلوميرات

١٦ تتكون الرواسب العضوية الاقتصادية والتي تمثل مصدرًا للطاقة ....



(أ) في صخور المصدر الطينية
(ب) في المستنقعات خلف الدلتات
(ج) عند درجة حرارة ٨٥°م
(د) من بقايا نباتات وحيوانات بحرية



١٧ صخر رسوبي فتاتي تركيبه الكيميائي ثاني أكسيد السليكون هو ....

(أ) الحجر الجيري (ب) الحجر الرملي (ج) الصوان (د) البلور الصخري



١٨ صخر رسوبي كيميائي النشأة تركيبه الكيميائي ثاني أكسيد السيليكون ....

(أ) الصوان (ب) الحجر الرملي (ج) الدولوميت (د) الكوارتزيت





١٩ يختلف الحجر الجيرى الكيميائي عن الصوان فى ....

(أ) طريقة التكوين (ب) نوع الصخر
(جـ) التركيب الكيميائى (د) نوع الأحافير به

٢٠ الجدول التالى يوضح بعض النتائج التى سجلها أحد الباحثين لاثنين من العينات :

العينة (أ)	عضوية وغنية بالهيدروكربونات من بقايا كائنات بحرية دقيقة الحجم.
العينة (ب)	عضوية وغنية بالهيدروكربونات من أصل نباتى غالبًا.

أى العبارات التالية صحيحة عن هذه الهيدروكربونات كما يوضحها الجدول ؟

(أ) تنضج (أ) عند درجة حرارة ١٢٠°م (ب) تنصهر (ب) عند درجة حرارة ٢٠٠°م
(جـ) تنضج (أ) عند درجة حرارة ٨٠°م (د) تنصهر (ب) عند درجة حرارة ٣٨٠°م

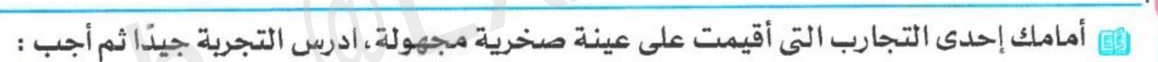
٢١ ادرس الجدول المقابل جيدًا :

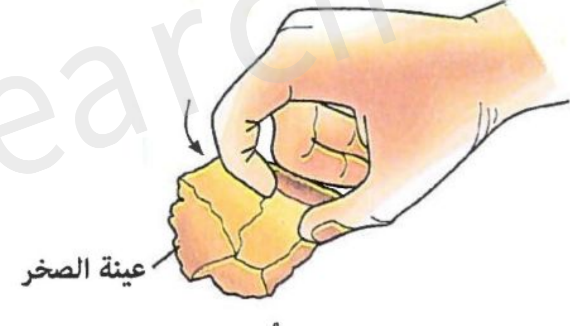
المجموعة الأولى	المجموعة الثانية
الرخام	الحجر الرملى
النيس	الحجر الجيرى
الإردواز	الفوسفات

ما الذى يميز المجموعة الأولى عن المجموعة الثانية ؟

(أ) تتكون من معادن سليكاتية (ب) تتكون تحت تأثير عوامل الجو
(جـ) صخور متبلرة وغير مسامية (د) صخور ثانوية وغالبًا مسامية

٢٢ أمامك إحدى التجارب التى أقيمت على عينة صخرية مجهولة، ادرس التجربة جيدًا ثم أجب :



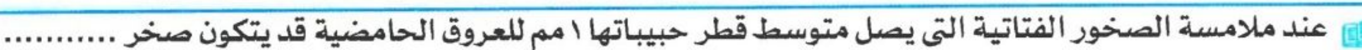


ما الصخر الذى تنتمى إليه العينة ؟

(أ) النيس (ب) الجرانيت (جـ) الحجر الجيرى (د) الحجر الرملى

الصخور المتحولة

٢٣ عند ملامسة الصخور الفتاتية التى يصل متوسط قطر حبيباتها ١ مم للعروق الحامضية قد يتكون صخر ....

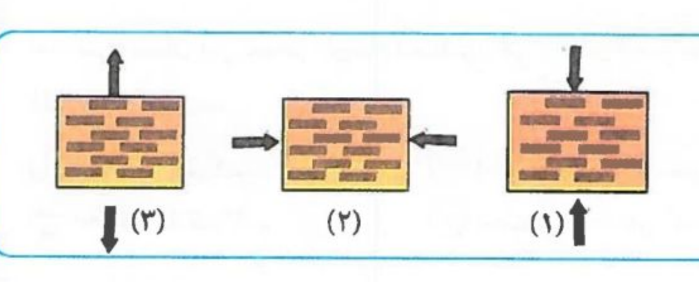


(أ) النيس المتورق (ب) الميكروجرانيت النارى (جـ) الكونجلوميرات الرسوبى (د) الكوارتزيت الحبيبى

٢٤ كلما ابتعدنا عن منطقه تلامس الصهير يحدث الآتي ماعدا ....

(أ) يقل حجم البلورات (ب) تقل درجة التحول (جـ) تقل درجة الحرارة (د) يزيد التلاحم والتماسك

٢٥ أي الأشكال الآتية توضح بشكل صحيح اتجاه تأثير الضغط على الصخور المتحولة المتورقة ؟



Ⓐ (١) Ⓑ (٢)
Ⓒ (٣) Ⓓ (٢) و (٣)

٢٦ الصخر المقابل ناتج عن تحول المعادن السليكاتية المكونة للصخر الناري، أي مما يلي يصف ترتيب بلورات هذا الصخر ؟





(أ) جميعها بلورات مجهرية صغيرة الحجم
(ب) جميعها مرتبة في صفوف متوازية متقطعة
(ج) جميعها مرتبة في صفوف متوازية غير متقطعة
(ج) جميعها مرتبة في اتجاه موازي للضغط الواقع عليها

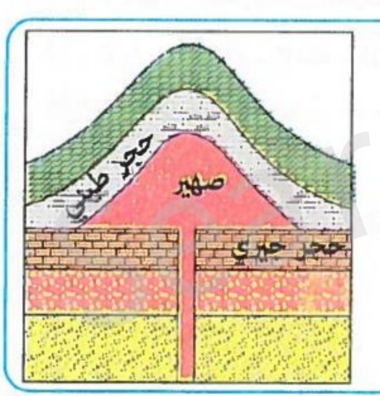
٢٧ درجة تحول الحجر الجيري نتيجة الاحتكاك على مستويات الصدوع .... درجة تحول الحجر الرملي نتيجة ملامسته للافا.

(أ) أكبر من (ب) أقل من (ج) تساوي (د) أقل من أو تساوي



٢٨ ادرس القطاع الجيولوجي المقابل:

إذا علمت أن التداخل الناري في القطاع المقابل يحتوي على نسبة سيليكا حوالي (٦٠٪)، أي الصخور التالية يتسبب الصهير في تكوينه بالمنطقة ؟ (دور أول ٢٠٢١)



(أ) كوارتزايت – إردواز – دايورايت
(ب) رخام – إردواز – ميكرودايورايت
(ج) رخام – شيست – ميكرودايورايت
(د) كوارتزايت – شيست - ميكرودايورايت

٢٩ صخر ثانوى يستحيل العثور على بقايا كائنات قديمة به هو ....

(أ) الحجر الجيرى (ب) الرخام (ج) الكوارتزيت (د) النيس



٣٠ أي التغيرات التالية تطرأ على صخر عند تعرضه للضغط والحرارة ؟ (تجريبي ٢٠٢٣)

(أ) ترتيب البلورات في نفس اتجاه الضغط في صفوف متصلة
(ب) يزداد حجم البلورات دون ترتيب
(ج) ترتيب البلورات عموديًا على اتجاه الضغط في صفوف متقطعة
(د) يقل حجم البلورات دون ترتيب

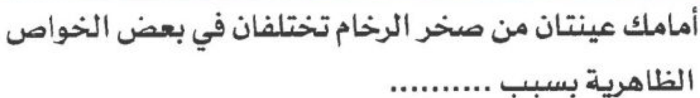


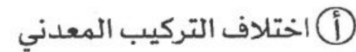
٣١ صخر متحول يتكون من صفائح رقيقة متشابهة في التركيب المعدني يكون ....

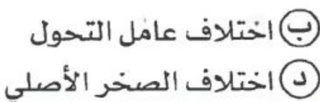
(أ) الشيست الميكائي (ب) النيس (ج) الطين الصفحي (د) الكوارتزيت



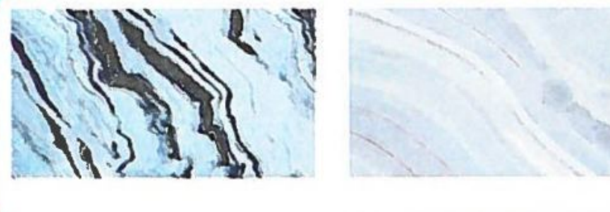
٣٢ أمامك عينتان من صخر الرخام تختلفان في بعض الخواص الظاهرية بسبب ....











(أ) اختلاف التركيب المعدني (ب) اختلاف عامل التحول

(ج) اختلاف الشوائب (د) اختلاف الصخر الأصلي



٣٣ يوضح القطاع المقابل المعادن السائدة في اثنين من الصخور الموجودة في القشرة أي مما يلي ينتج عن ملامسة هذه الصخور لصهير بازلتى ؟



(أ) الحجر الرملي والرخام (ب) الحجر الرملي والحجر الجيري

(ج) الكوارتزيت والحجر الجيري (د) الكوارتزيت والرخام



٣٤ لديك عينتان من الصخور لهما نفس التركيب، الأولى : صخر متورق ينتج بفعل تأثير الضغط فقط، والثانية : صخر متورق ينتج بفعل تأثير كلا من الضغط والحرارة، من المتوقع أن تكون العينتان هما ....

(أ) الأولى : الشيست الميكائى ، والثانية : الإردواز (ب) الأولى : الطين الصفحى ، والثانية : الطفل

(ج) الأولى : الطين الصفحى ، والثانية : الإردواز (د) الأولى : الشيست الميكائى ، والثانية : الطفل



٣٥ صخران لهما نفس التركيب المعدني، الأول رسوبي بيوكيميائي والثاني صخر كتلي، ما الاختلاف بين الصخرين ؟ (تجريبي ٢٠٢٣)

(أ) الأول به حفرية كاملة، والثاني حفرية مشوهة وتعرقات (ب) الأول به حفرية مشوهة وتعرقات، والثاني حفرية سليمة

(ج) كل منهما به حفريات مشوهة ولا توجد تعرقات (د) كل منهما به تعرقات ولا تحتوي على حفريات

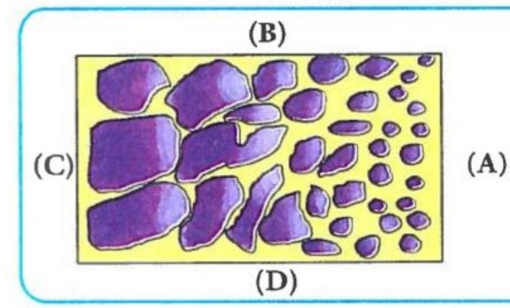


٣٦ ما الذي يميز الصخور المتحولة المتورقة عن الصخور النارية عند تعرضها لضغط وحرارة دون انصهار؟ (دور ثانٍ ٢٠٢٢)

(أ) ثبات نسبة السيليكا (ب) ثبات نوع النسيج

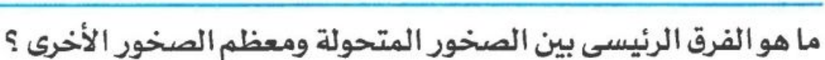
(ج) تغير التركيب الكيميائي (د) تغير التركيب المعدني أحيانًا

٣٧ فى الشكل المقابل تعرض الحجر الرملى لملامسة الصهير؛ فإنه يتحول إلى كوارتزيت وتغير نسيجه، نستنتج من ذلك أن مصدر الحرارة المؤثرة يأتى من الاتجاه ....



(أ) A (ب) C

(ج) B (د) D



٣٨ ما هو الفرق الرئيسى بين الصخور المتحولة ومعظم الصخور الأخرى ؟

(أ) تحتوى العديد من الصخور المتحولة على كمية كبيرة من الأكسجين والسيليكون

(ب) تحتوى العديد من الصخور المتحولة على معدن واحد فقط

(ج) العديد من الصخور المتحولة لها تركيب عضوى

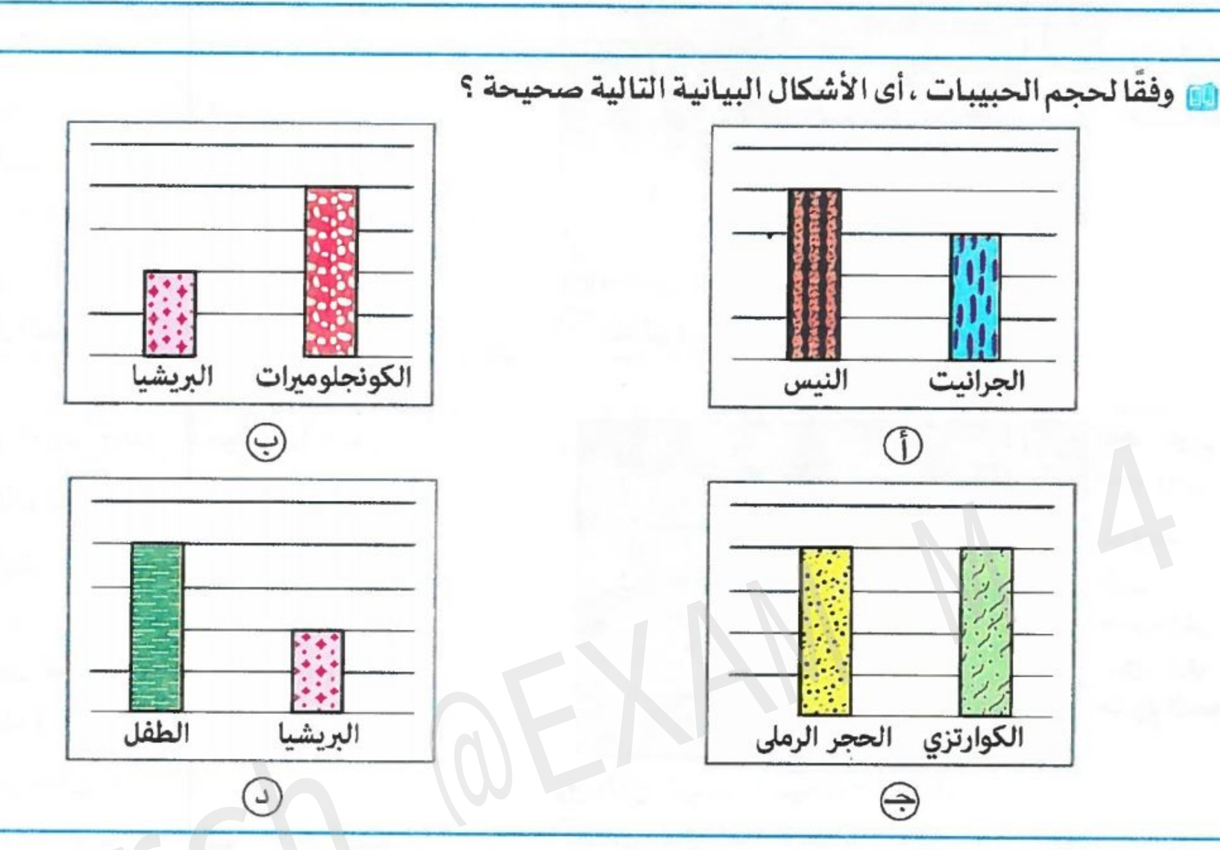
(د) تظهر العديد من الصخور المتحولة خطوطًا وتشوهًا فى البنية



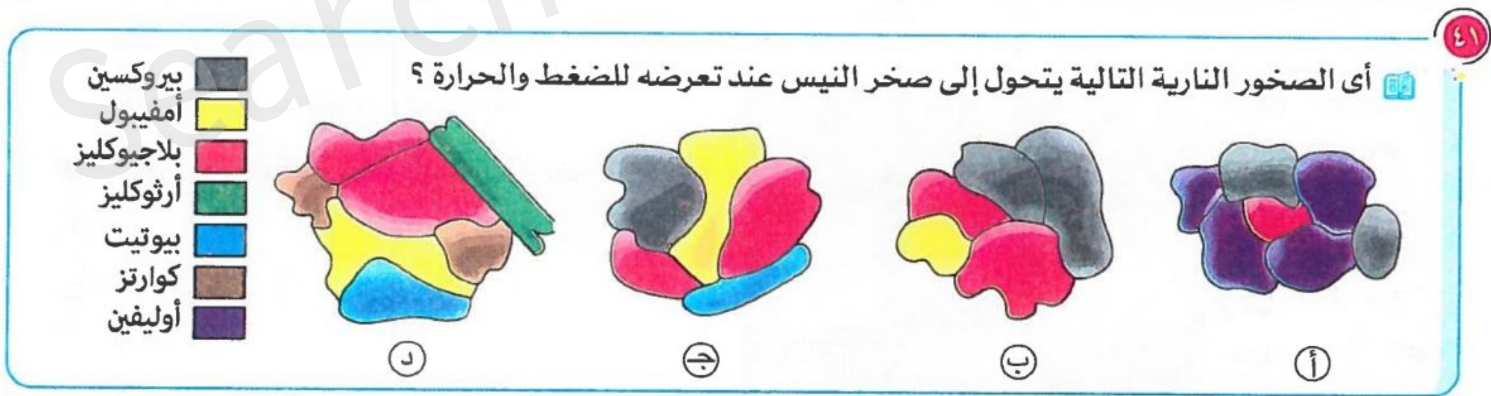
٣٩ أى التغيرات التالية تحدث للحجر الرملى عند تحوله إلى الكوارتزايت ؟

(أ) يتغير نسيجه من فتاتى إلى متورق
(ب) يتغير التركيب الكيميائى لمعادنه
(ج) تترتب بلوراته فى صفوف متوازية
(د) زيادة حجم حبيباته إلى أكثر من ٢ مللى

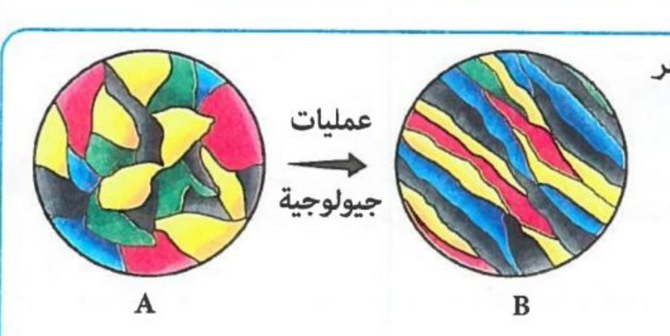
٤٠ وفقًا لحجم الحبيبات ، أى الأشكال البيانية التالية صحيحة ؟



٤١ أى الصخور النارية التالية يتحول إلى صخر النيس عند تعرضه للضغط والحرارة ؟



٤٢ يمثل المخططان A ، B مناظر مكبرة لترتيب البلورات فى الصخر قبل وبعد تعرضه للعمليات الجيولوجية.

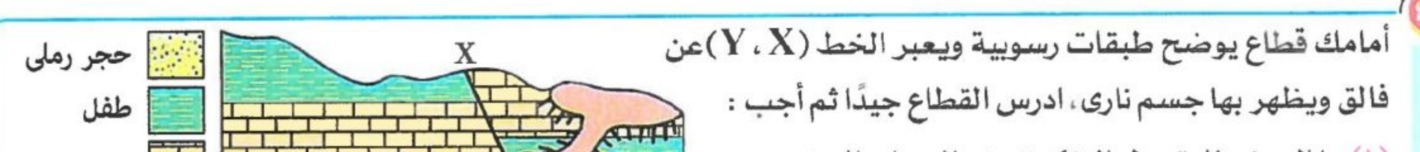


(١) ما العملية الجيولوجية الموضحة فى الرسم ؟

(أ) الانصهار والتبريد
(ب) الحرارة والضغط
(ج) التضاغط والتحجر
(د) التجوية والتعرية

(٢) ما نوع الصخور المتكونة بفعل تلك العمليات ؟

(أ) الصخور الرسوبية الصفائحية
(ب) الصخور النارية الجوفية
(ج) الصخور المتحولة الكتلية
(د) الصخور المتحولة المتورقة



٤٣ أمامك قطاع يوضح طبقات رسوبية ويعبر الخط (X ، Y) عن فالق ويظهر بها جسم نارى ، ادرس القطاع جيدًا ثم أجب :

(١) ما الصخر المتحول المتكون عند السطح البينى بين الطبقة (A) والجسم النارى ؟

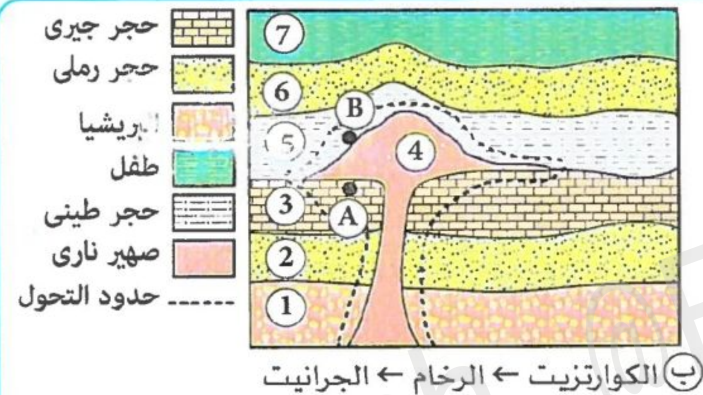
(أ) الإردواز (ب) النيس
(ج) الكوارتزايت (د) الرخام

(٢) أحدث الأحداث الجيولوجية بالقطاع هى ....

(أ) ترسيب الطبقة (A) (ب) تداخل الصخر النارى
(ج) تحول الصخور فى القطاع (د) الفالق (X ، Y)



٤٤ ادرس القطاع الموضح أمامك جيدًا ثم أجب :



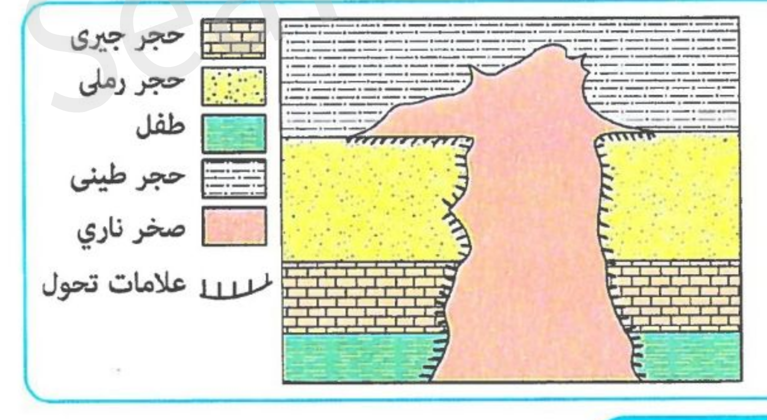
(١) أى الأشكال النارية التالية تظهر فى القطاع ؟

(أ) لاكوليث (ب) لوبوليث
(ج) باثوليث (د) جدد

(٢) ما الصخور المتكونة بفعل تداخل الصهير من النقطة (A) إلى النقطة (B) على الترتيب ؟

(أ) الرخام ← الجرانيت ← الإردواز
(ب) الكوارتزيت ← الرخام ← الجرانيت
(ج) الرخام ← الميكروجرانيت ← الشيست
(د) الكوارتزيت ← الميكروديوريت ← الشيست

٤٥ ادرس القطاع الموضح أمامك ثم أجب :



أى الصخور التالية لا تنتج من التداخل النارى الموضح ؟

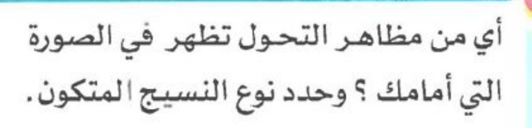
(أ) الرخام
(ب) الكوارتزايت
(ج) الإردواز
(د) الشيست الميكانى

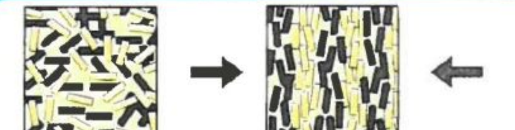
ثانيًا أسئلة المقال

٤٦ حدد الظروف المناسبة لتكوين العينات الصخرية التالية :

(١) الكوارتزيت. (٢) الأنهيدريت.

٤٧ أي من مظاهر التحول تظهر في الصورة التي أمامك ؟ وحدد نوع النسيج المتكون.

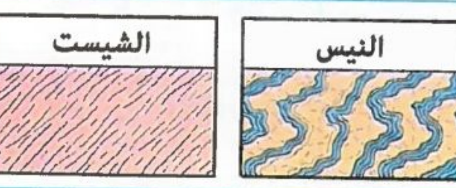


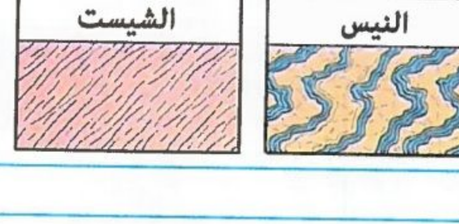




أمامك عينتان لصخرين من الصخور المتحولة:

حدد ما الفرق بينهما ؟





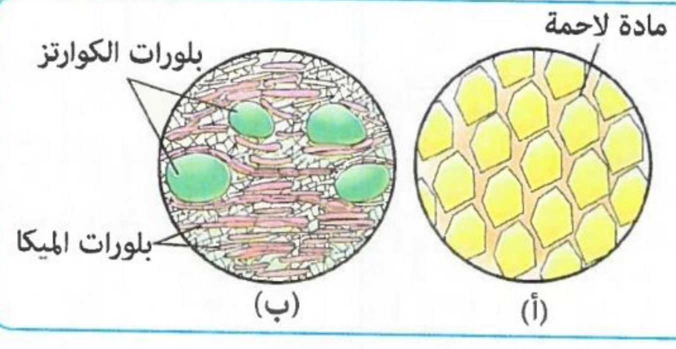


ادرس الأنسجة الصخرية الموضحة جيدًا ثم أجب :

(١) تعرف على اسم الصخرين (أ) ، (ب).

(٢) ما حجم الحبيبات المكونة للصخر (أ) ؟

(٣) أوصف شكل البلورات المعدنية فى الصخر (ب).





أمامك صورتان أحداهما لصخر الكونجلوميرات والأخرى لصخر البريشيا :

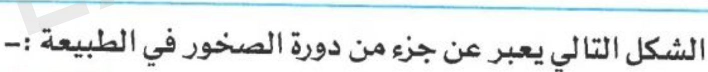
اذكر وجه اختلاف وتشابه بينهما.


الكونجلوميرات




البريشيا

(٥١) الشكل التالي يعبر عن جزء من دورة الصخور في الطبيعة :-



(١) ما الصخور (A) ؟

(٢) ما نوع الصخور (B) ؟

(٣) ما الصخور (C) ؟

(٤) ما أهم مميزات الصخور (D) ؟

(٥٢) من خلال تأمل الشكل الذي أمامك :

(١) اذكر المراحل التي مرّ بها الصخر للحصول على البترول.

(٢) حدد وجه الشبه بين هذا الصخر وبين الفحم والبترول.

(٣) وضح متى يمكن استغلاله كمصدر للطاقة ؟

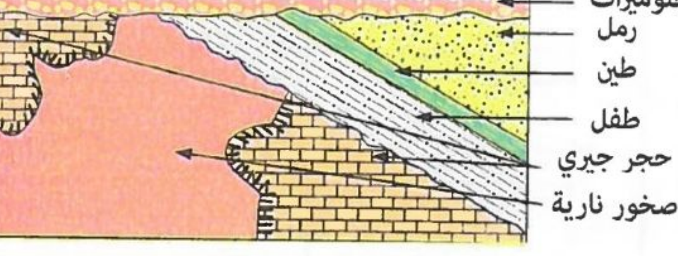




(٥٣) ادرس الرسم جيدًا ثم أجب :

(١) ما المنطقة الفاصلة بين التداخل النارى والطين ؟

(٢) ما الصخر المتحول فى القطاع ؟







الباب 1 إجابات الباب الأول

علم الجيولوجيا ومادة الأرض

الدرس الأول

مكونات كوكب الأرض

أولًا إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

(١)	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)	(٦)	(٧)	(٨)	(٩)	(١٠)
ج	ج	ب	ج	ب	ب	أ	ج	ب	د
(١١)	**(١٢)**	**(١٣)**	**(١٤)**	**(١٥)**	**(١٦)**	**(١٧)١**	**(١٧)٢**	**(١٨)**	**(١٩)١**
ج	ب	أ	ج	أ	ج	أ	د	أ	د
(١٩)٢	**(٢٠)**	**(٢١)**	**(٢٢)**	**(٢٣)**	**(٢٤)**	**(٢٥)**	**(٢٦)**	**(٢٧)**	**(٢٨)**
ب	د	أ	د	د	ب	أ	أ	ب	ج
(٢٩)	**(٣٠)**	**(٣١)**	**(٣٢)**	**(٣٣)**	**(٣٤)**	**(٣٥)**	**(٣٦)**	**(٣٧)**	**(٣٨)**
د	د	ب	ج	د	ب	ج	د	ب	ج
(٣٩)	**(٤٠)١**	**(٤٠)٢**	**(٤١)**	**(٤٢)**	**(٤٣)١**	**(٤٣)٢**	**(٤٣)٣**	**(٤٤)**	**(٤٥)**
أ	ب	ج	ج	د	أ	ج	ب	أ	د

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(٣) ب

لأن علم الجيولوجيا الطبيعية يختص بدراسة تأثير العوامل الداخلية والخارجية على الصخور والزلازل تنشأ من تأثير العوامل الداخلية لباطن الأرض.

(٧) أ

المشروعات الثلاثة للجيولوجيا دور كبير فيها كاستصلاح الأراضي وإنشاء المدن الجديدة (كالعاصمة الإدارية) واستخراج الغاز والبترول، أما مشروع ١٠٠ مليون صحة؛ فإنه لا يعتمد على الجيولوجيا.

(٩) ب العناصر المشعة تعتبر مصدر طاقة بديل للبترول والغاز.

(١٠) د

حماية النباتات من الآفات تتم بواسطة المبيدات الحشرية التي تساهم الجيولوجيا في البحث عن المواد الأولية التي تدخل في صناعتها كالكبريت والكلور والصوديوم.

(١٦) ج

لأنه عند الانتقال من النطاق (A) إلى النطاق (D) يزداد العمق؛ وبزيادة العمق تزداد الكثافة حيث النطاق (A) يمثل القشرة الأقل كثافة، والنطاق (D) يمثل اللب الداخلي الأعلى كثافة.

(١٨) أ

عمق ٢٠٠ كم يقع ضمن الوشاح العلوي وعمق ٢٢٠٠ كم يقع في الوشاح السفلي، وكلاهما يشتركان في التركيب الكيميائي.

(١٩)

(١) د الغلاف المائي (V) أقصى عمق له ١١ كم.

(٢) ب يتواجد مصهور الحديد والنيكل أي اللب الخارجي أسفل نطاق الوشاح (B).

(٢٠) د النطاق المشار إليه هو اللب الداخلي والذي يشبه القشرة في الحالة الصلبة.

(٢١) أ الشكل يبين المجال المغناطيسي للأرض والمسؤول عنه هو نطاق اللب والذي يمثل سدس حجم الأرض أي ١٥٪.

(٢٣) د

الصخور عند (١) هي صخور قشرة قارية، بينما الصخور أسفل (٢) هي صخور قشرة محيطية أقل سمكًا وأعلى كثافة من القارية.

(٢٤) ب

لأن المسؤول عن حركة القارات الطبقة العليا للوشاح (الأسينوسفير)؛ لوجود تيارات الحمل بها وهذه الطبقة سمكها ٣٥٠ كم والاختيار ٢٥٠ كم داخلها.

(٣٠) د يبلغ نصف قطر اللب الداخلي حوالي ١٣٨٦ كم، إذًا قطره يبلغ ٢٧٧٢ كم.

(٣٢) ج

القشرة والوشاح يشتركان في وجود عنصر السيليكون، بينما الوشاح واللب يشتركان في وجود عنصر الحديد.

(٣٥) ج

يقل الضغط الجوي مع زيادة الارتفاع من سطح البحر. ارتفاع النقطة (A) عالٍ؛ وبالتالي تقل قيمة الضغط الجوي عندها، بينما النقطة (B) توجد على ارتفاع منخفض؛ وبالتالي تزداد عندها قيمة الضغط الجوي، حيث أن العلاقة بين الضغط الجوي والارتفاع عن مستوى سطح البحر (عكسية).

(٣٧) ب

الصخور على عمق ١٢٠٠ كم تمثل جزء من الوشاح السفلي وتتواجد في صورة صلبة من أكاسيد الحديد والسيليكون والماغنسيوم.

(٣٩) أ

النطاق (أ) هو اللب الداخلي الصلب، والنطاق (ب) هو اللب الخارجي المصهور.

(٤٢) د

أسفل الحد (A) تقع صخور الوشاح السفلي الصلبة ،وأسفل الحد (B) تقع صخور اللب الداخلي الصلبة.

ثانيًا إجابات أسئلة المقال

(٤٦)

(١) الطبقة (D) تمثل القشرة القارية حالتها الفيزيائية صلبة وتتكون من السيليكا والألومنيوم.
الطبقة (C) تمثل الأسينوسفير حالته الفيزيائية لدنة ويتكون من أكاسيد الحديد والسيليكون والماغنسيوم.

(٢) النطاق (F) الذي يمثل اللب الداخلي ويتواجد في صورة صلبة رغم تأثره بالحرارة المرتفعة أكثر من ٥٠٠٠°م، لكنه يتأثر بالضغط العالي الذي يصل لأكثر من ٣ مليون ضغط جوي والذي يعمل في توازن مع تأثير الحرارة.

(٤٧)

(١) (X) الجيولوجية الهندسية ، (Y) الجيوكيمياء ، (Z) علم الطبقات.

(٢) الفرع (X). **(٣)** الفرع (Y).

(٤٨)

(١) تحليل الموجات الزلزالية مكننا من معرفة التركيب الداخلي للأرض وأصل المجال المغناطيسي للأرض.

(٢) البراكين القديمة هي المسؤولة عن تكوين الغلاف المائي.

(٤٩)

(١) علم المعادن والبلورات. **(٢)** علم الجيوفيزياء.

(٥٠)

– الفرع (أ) هو الجيوفيزياء. – الفرع (ب) جيولوجيا المياه الأرضية.

– الفرع (ج) الجيولوجيا الهندسية.

(٥١)

(١) صخور صلبة. **(٢)** صخور السيما البازلتية. **(٣)** صخور السيال الجرانيتية.

(٥٢)

(١) (X) سيليكا وألومنيوم ، (Y) سيليكا وماغنيسيوم.

(٢) الحرارة (أعلى من ٥٠٠٠°) ، الضغط (يوازي ٣ مليون ض.ج).

(٥٣)

(١) النطاق (٢) الوشاح السفلي.

(٢) النطاق (١) القشرة الأرضية سمكها ٦٠ كم في جسم القارات و سمكها ٨ : ١٢ كم أسفل مياه البحار والمحيطات ، النطاق (٤) سمكه ١٣٨٦ كم.

(٥٤)

النطاق (B) ويمثل اللب الخارجي وهو نطاق مصهور.

(٥٥)

التيارات في الشكل (١) مسؤولة عن نشأة المجال المغناطيسي للأرض.

التيارات في الشكل (٢) مسؤولة عن حركة القارات.



الباب 1

إجابات الباب الأول

علم الجيولوجيا ومادة الأرض

الدرس الثاني

التراكيب الجيولوجية لصخور القشرة الأرضية

أولاً إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

(١)	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)	(٦)	(٧)	(٨)	(٩)١	(٩)٢
ب	أ	أ	ج	أ	د	ج	أ	ب	ب
(١٠)	(١١)	(١٢)	(١٣)	(١٤)	(١٥)	(١٦)	(١٧)	(١٨)	(١٩)
ب	د	أ	أ	ج	د	ج	أ	د	ب
(٢٠)	(٢١)	(٢٢)	(٢٣)	(٢٤)	(٢٥)	(٢٦)	(٢٧)	(٢٨)	(٢٩)
د	ب	د	د	أ	ب	ج	د	ج	ج
(٣٠)١	(٣٠)٢	(٣١)	(٣٢)	(٣٣)	(٣٤)	(٣٥)	(٣٦)	(٣٧)	(٣٨)
ج	د	ب	ج	أ	د	أ	ب	د	ج
(٣٩)	(٤٠)	(٤١)	(٤٢)	(٤٣)	(٤٤)	(٤٥)	(٤٦)	(٤٧)	(٤٨)
أ	ج	د	د	د	ج	أ	ب	ب	ج
(٤٩)	(٥٠)								
ب	ج								

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(٨) (أ) تزداد المسافة بين الجناحين من أعلى فى الطية المقعرة وصخورها الأحدث فى المركز.

(١٠) (ب)
عدد المحاور = عدد الطبقات التى تتقاطع مع المستوى المحورى والذى يمر بمركز الطية وهنا بالشكل سيتقاطع مع ٣ طبقات فقط بينما عدد الطبقات ٦ لذلك تكون النسبة بينهما ٣ : ٦ أي ١ : ٢

(١٥) (د) الشكل يعبر عن فالق ذو حركة أفقية إزاحته أفقية وليست رأسية.

(١٦) (ج)
الجزء الشمالى يمثل الحائط السفلى وعندما يكون أعلى من الحائط العلوى هذا يعنى أنه فالق عادى ناتج عن قوى الشد.

(١٧) (أ)
التكوين هو الفالق خندقى وهو يتكون من فالقان عاديان اتحدا فى صخور الحائط العلوي والفوالق العادية تكونت من قوى شد وليس ضغط.

(٢٣) (د)
عدد العناصر التركيبية فى الفالق البارز = ٢ مستوى فالق + ٢ حائط علوى + ١ حائط سفلى = ٥ ، بينما الفالق العادى = ١ حائط علوى + ١ حائط سفلى + ١ مستوى فالق = ٣

(٢٥) (ب)
استعان المصريون القدماء فى بناء المعابد بالفواصل والتى قد تنتج عن قوى الشد أو الضغط.

(٣٢) (ج)
حيث تتشوه الصخور على الساحل الشرقى والغربى لخليج السويس؛ بسبب تراكيب الفوالق والتى تتميز بوجود تشققات أو كسر لها اسطح مصقولة؛ نتيجة احتكاك كتل الصخور أثناء الإزاحة.

(٣٥) (أ)
تتحرك صخور الحائط العلوى ناحية الأسينوسفير أى لأسفل ويتكون فالق عادى.

(٣٨) (ج)
مركز الطية المحدبة يكون فى الأسفل، بينما مركز الطية المقعرة فى الأعلى.

(٣٩) (أ) تتميز المنطقة بفالقين معكوسين نتيجة تعرضها لقوى ضغط.

(٤٤) (ج)
المستوى المحورى للطية هو مستوى وهمى غير موجود فى الطبيعة.

ثانياً إجابات أسئلة المقال

(٥١)
(١)(٤) (٢)(٥) (٣)(٣) ، (٢) (٤)(٢) ، (١)

(٥٢)
(١) تركيب أولى علامات النيم. (٢) عامل خارجي هو الرياح.

(٥٣)
(١) فالق عادى تكون نتيجة قوى الشد. (٢) كلاهما طيات ناتجة عن قوى الضغط.
(٣) استغله المصريون القدماء فى عمل المسلات وبناء المعابد والمقابر.

(٥٤)
(١) طية محدبة؛ حيث تميل الطبقات بعيداً عن المستوى المحورى.
(٢) الطبقة (A)؛ حيث فى الطية المحدبة الطبقة الأقدم تتواجد فى المركز.

(٥٥)
هما فالقان عاديان والتركيب المشترك هو فالق بارز.

(٥٦)
(١)(أ) ، (د). (٢)(ج) ، (ب).

(٥٧)
(١) (أ) طية متصلة ، (ب) تطابق متقاطع. (٢)(ب).
(٣) قوى الضغط التكتونية. (٤) الجيولوجيا التركيبية.

(٥٨)
(١) فالق معكوس تكون نتيجة قوى الضغط. (٢) فالق عادى. (٣) فالق ذو حركة أفقية.

(٥٩)
(١) تطبق متقاطع. (٢) تركيب أولى. (٣) عامل خارجي (الرياح).

(٦٠)
العنصر (A) : الجناح وعدده ثلاثة أجنحة – العنصر (B) : المستوى المحورى وعدده اثنان – العنصر (C) المحور وعدده سبعة محاور.

الباب 1

إجابات الباب الأول

علم الجيولوجيا ومادة الأرض

الدرس الثالث

الجيولوجيا التاريخية - تراكيب عدم التوافق

أولاً إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

(١)	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)	(٦)	(٧)	(٨)	(٩)	(١٠)
د	ج	ب	د	أ	أ	ب	د	د	ج
(١١)	(١٢)	(١٣)	(١٤)	(١٥)	(١٦)	(١٧)	(١٨)١	(١٨)٢	(١٩)
ج	ب	ب	أ	ج	أ	أ	د	ج	ب
(٢٠)	(٢١)	(٢٢)	(٢٣)	(٢٤)	(٢٥)١	(٢٥)٢	(٢٦)١	(٢٦)٢	(٢٧)
ج	أ	د	أ	ب	د	أ	أ	أ	د
(٢٨)١	(٢٨)٢	(٢٩)١	(٢٩)٢	(٣٠)١	(٣٠)٢	(٣١)١	(٣١)٢	(٣٢)	(٣٣)
ج	د	ج	أ	د	ج	أ	أ	ب	أ
(٣٤)	(٣٥)١	(٣٥)٢	(٣٦)	(٣٧)	(٣٨)١	(٣٨)٢	(٣٩)١	(٣٩)٢	(٤٠)
د	د	د	ب	ب	ب	ب	د	د	د
(٤١)١	(٤١)٢	(٤٢)	(٤٣)	(٤٤)	(٤٥)	(٤٦)١	(٤٦)٢	(٤٧)	(٤٨)
د	ج	ج	د	ج	ج	ج	ج	ج	ج

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(٨) ⓓ

كل المجموعات رسوبية ماعدا السفلية لعدم التوافق المتباين تكون نارية أو متحولة.

(١٤) Ⓐ

بمقارنة القطاعين ببعضهما نجد اختفاء إحدى الطبقات من القطاع (أ) ولكنها موجودة فى القطاع (ب)؛ وهذا دليل على تعرية الطبقة من القطاع (أ) وتكون عدم توافق انقطاعى.

(٢٤) ⓑ

عدم التوافق المتباين يكون الصخر النارى فى الأسفل وأكبر فى العمر (الأقدم) من الصخر الرسوبى العلوى الأصغر فى العمر (الأحدث).



(٤٩)

(١) سطح عدم توافق انقطاعى.

(٢) فالق عادى.

(٣) التركيب (B) أقدم.

لأنه يقطع الطبقات القديمة، بينما التركيب (A) يقطع الطبقات الأحدث.

(٥٠)

A سطح عدم توافق زاوى.

B سطح عدم توافق انقطاعى.

(٥١)

(١) عدم توافق زاوى.

لوجود طية تعلوها طبقات أفقية.

(٢) ترسبت الطبقات فى المجموعة السفلية ثم طى الطبقات السفلية ثم تكون الفالق المعكوس ثم تكون سطح عدم التوافق الزاوى؛ نتيجة ترسيب طبقات أفقية جديدة بعد التعرية.

(٥٢)

(١) عدم التوافق فى الشكل هو عدم توافق انقطاعى ويصعب التعرف عليه؛ لأنه يفصل بين صخور رسوبية متوازية.

(٢) الطريقة التى يكتشف بها الجيولوجى هذا السطح هو التغيرالمفاجئ فى التتابع الحفرى خلال دراسة الطبقات.

(٥٣)

(١) عدم توافق انقطاعى.

(٢) فوالق معكوسة ناتجة عن تأثير قوى الضغط التكتونية على الصخور.

(٥٤)

(١) التركيب (٢) الفالق المعكوس

لأنه أثر فى المجموعة السفلية ولم يؤثر فى المجموعة العلوية.

(٢) عدم توافق زاوى.

(٥٥)

(١) (X - X) سطح عدم توافق متباين، (Y - Y) سطح عدم توافق متباين.

(٢) تكوين وحدة الصخور (٢) ثم التركيب (W - W) ثم وحدة الصخور (٣) ثم وحدة الصخور (٤).

(٣) فالق معكوس.

(٥٦)

(١) (ل) فالق عادى ، (ع) فاصل.

(٢) وجود الفاصل (ع) فى الطبقات أسفله فقط، نوعه عدم توافق انقطاعى.

(٣) السطح (ص - ص)، حيث تم كسره من قبل الفالق.

(٥٧)

(١) عدم توافق متباين؛ وذلك لأنه يفصل بين صخور متحولة قديمة ورسوبية حديثة.

(٢) لانه يفصل بين صخور نارية حديثة ورسوبية قديمة.

(٥٨)

- عدم توافق انقطاعى.
- وجود عروق نارية في بعض الطبقات وعدم وجودها في الطبقات الأخرى.

(٥٩)

- عدم توافق انقطاعي.
- الفاصل أحدث من العرق.

لأنه قطع جميع الطبقات، بينما العرق لم يقطع إلا المجموعة السفلية.

(٦٠)

(١) بين الطبقتين A، B، تم الاستدلال عليه من عدم التوافق الزاوى؛ نتيجة اختلاف ميل الطبقات على جانبى السطح.

(٢) قوى ضغط أدت إلى تكون الطيات.

(٦١)

(١) F1 فالق عادى ، F2 فالق معكوس ، F3 فالق عادى

(٢) السطح (X - X) عدم توافق انقطاعى. السطح (Z - Z) عدم توافق انقطاعى.

(٦٢)

(١) عدم توافق زاوى.

(٢) (٢).

(٣) (ب) ، (ج).

(٤) الحجر الرملى.

الباب 2 إجابات الباب الثاني

المعادن



أولًا إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

(١)	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)	(٦)	(٧)	(٨)	(٩)	(١٠)١
ب	ب	أ	ب	ب	ج	ب	ج	ج	د
(١٠)٢	**(١١)**	**(١٢)**	**(١٣)**	**(١٤)**	**(١٥)١**	**(١٥)٢**	**(١٦)١**	**(١٦)٢**	**(١٦)٣**
د	ج	ب	ب	ب	أ	ج	أ	ج	ب
(١٧)	**(١٨)**	**(١٩)**	**(٢٠)**	**(٢١)**	**(٢٢)**	**(٢٣)**	**(٢٤)**	**(٢٥)**	**(٢٦)**
ج	ب	ب	ج	ب	ب	أ	أ	ج	أ
(٢٧)	**(٢٨)**	**(٢٩)**	**(٣٠)**	**(٣١)**					
د	د	د	ب	ب					

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(٩) ج
الهيماتيت ينتمى لمجموعة الأكاسيد والجبس ينتمى لمجموعة الكبريتات، والنحاس ينتمى لمجموعة المعادن المنفردة، وجميعهم يعتبرون من المجموعات الاقتصادية التى تشمل مجموعات معادن (الأكاسيد - الكبريتيد - الكبريتات - المعادن المنفردة).

(١٠)(٢) ج
يتواجد الأكسجين فى صخور القشرة الأرضية بنسبة ٤٦،٦٪ وفى الغلاف الجوى بنسبة ٢١٪، كما يتواجد فى الغلاف المائى بنسبة أقل من القشرة حيث أنه يمثل ثلث تركيب جزيء الماء (H_2O).

(٢١) ب
يظهر فى الشكل ثلاثة محاور بلورية مختلفة فى الطول، والزوايا بينهم غير متساوية، أى أنه النظام البلورى ثلاثى الميل الذى يظهر فى الشكل (ب).

(٢٩) د
النظام البلورى الذى تنتمى إليه غالبية المعادن بالطبيعة هو أحادى الميل، والذى يتميز بأن محاوره الثلاثة غير متساوية.

ثانيًا إجابات أسئلة المقال

(٣٢)
(١) المادة (B).
(٢) (A) الفحم، (B) الجرافيت أو الماس.

(٣٣)
(١) (أ) المعينى القائم ، (ب) الرباعى.
(٢) كلاهما الزوايا بين محاورهما متعامدة / كلاهما يمتلك أوجه مستطيلة الشكل.
(٣) (أ).

(٣٤)
(١) المعدن هو الكالسيت ينتمى لمجموعة الكربونات.
(٢) المعدن هو الصوان ينتمى لمجموعة السيليكات.

(٣٥)
(١) الفصيلة (A) هى أحادى الميل والفصيلة (B) هى ثلاثى الميل.
(٢) وجه الشبه : المحاور البلورية غير متساوية فى الطول والزاوية بيتا لا تساوى ٩٠°
وجه الاختلاف : فى أحادى الميل الزاوية ألفا = الزاوية جاما = ٩٠°، بينما فى ثلاثى الميل جميع الزوايا لا تساوى ٩٠°.

(٣٦)
(١) المعدنان هما الجرافيت والماس.
(٢) بسبب اختلاف الشكل البلورى والخصائص الفيزيائية والكيميائية.

الباب 2
إجابات الباب الثاني
المعادن

الدرس الثاني
الخواص الفزيائية للمعادن

أولًا إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

(١)	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)	(٦)	(٧)	(٨)	(٩)	(١٠)(١)
ج	د	أ	د	ج	د	ج	د	ب	ب
(١٠)(٢)	**(١١)**	**(١٢)**	**(١٣)**	**(١٤)**	**(١٥)**	**(١٦)**	**(١٧)**	**(١٨)**	**(١٩)**
ج	ب	د	ج	ب	د	د	أ	ب	ج
(٢٠)	**(٢١)**	**(٢٢)**	**(٢٣)(١)**	**(٢٣)(٢)**	**(٢٤)**	**(٢٥)**	**(٢٦)**	**(٢٧)**	**(٢٨)**
ج	ج	ج	ج	أ	د	ج	أ	د	ب
(٢٩)	**(٣٠)**	**(٣١)**	**(٣٢)**	**(٣٣)**	**(٣٤)**	**(٣٥)**	**(٣٦)**	**(٣٧)**	**(٣٨)**
ج	أ	أ	د	أ	أ	د	ب	د	ب
(٣٩)	**(٤٠)**								
أ	ج								

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(١) ج
الشكل البلورى يتحكم فى خواص المعدن الفيزيائية ومنها اللون وكذلك الشوائب تغير لون المعدن.

(٥) ج
لأن شوائب أكاسيد الحديد في الأميثيست لا تغير من تركيبه الكيميائي فيبقى كما هو ثاني أكسيد السيليكون.

(٦) د
البريق الفلزى هو الأعلى مثل بريق الجالينا يليه اللافلزى الزجاجي فى الكوارتز وأقلهم البريق الترابي للكاولينيت.

(٧) ج
كلما زاد انفاذ الضوء تزداد شفافية المعدن.

(١١) ب
المخدش هو لون المسحوق وأى لون يعتمد على طول الموجة الضوئية المنعكسة.

(١٢) د
ترتيب الذرات هو الشكل البلورى وهو ثابت فى المعدن.

(١٣) ج
وجود الفقاعات الغازية فى الكوارتز تجعل لونه أبيض مثل لون مخدشه الأبيض.

(١٦) د
البلور الصخرى من المعادن الشفافة وعند دخول شوائب أكاسيد الحديد به فإنه يتغير إلى الأميثست (الكوارتز البنفسجى) وهو أقل شفافية من البلور الصخرى لاحتوائه على شوائب.

(٢٤) د
المعادن القابلة للكسر عند الطرق عليها يكون لها انفصام أو مكسر مثل الكوارتز له مكسر محارى، بينما المعادن القابلة للتشكيل عند الطرق عليها، فإنها مثل النحاس يتشكل فى صورة أسلاك أو رقائق.

(٢٥) ج
يتضح من الشكل أن المعدن بريقه لافلزي وله شكل بلوري مكعبي و انفصام مكعبي وذلك ينطبق على الهاليت.

(٣٥) د (A)
تعبر عن البريق اللافلزى، و(B) تعبر عن المكسر.

(٣٩) أ

الكوارتز يخدش قطعة الخزف فهو أعلى صلادة منها ولكن لن نحصل على مخدش الكوارتز؛ لأنه لم ينخدش.

(٤٠) ج

الكوارتز تتساوى فيه قوة الراوبط من جميع الجهات وبالتالي لا يمتلك مستويات ضعف ، وعند الطرق عليه يُظهر المكسر المحاري.

ثانيًا إجابات أسئلة المقال

(٤١)

(١) ينكسر الكوارتز وينتج له المكسر المحارى ولا ينفصم؛ بسبب قوة الروابط بين ذراته.

(٢) يتشكل معدن النحاس عند الطرق عليه فى صورة أسلاك أو رقائق.

(٤٢)

الانفصام المكعبى فى معدن الهاليت أو معدن الجالينا والانفصام المعينى فى معدن الكالسيت.

(٤٣)

(١) الكوارتز. **(٢)** السيليكات.

(٣) محارى المكسر. **(٤)** مخدشه أبيض.

(٤٤)

المعدن (B) من خلال قياس الوزن النوعى عن طريق قسمة كتلة المعدن ٦٠ جم على كتلة نفس الحجم من الماء ٨ جم نجد أن وزنه النوعى ٧٫٥ وهو وزن الجالينا النوعى.

(٤٥)

(١) اللون الذهبى والبريق الفلزى.

(٢) مخدش البيريت أسود وكذلك من خلال الوزن النوعى.

الباب 3 ? إجابات الباب الثالث

الصخور

الدرس الأول

أنواع الصخور - دورة الصخور - الصخور النارية

أولًا إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

(١) أ	(٢)١ ب	(٢)٢ د	(٣) د	(٤) ب	(٥) ج	(٦) ب	(٧) ج	(٨)١ ب	(٨)٢ د
(٩) أ	(١٠) أ	(١١) ج	(١٢) أ	(١٣) ج	(١٤) ج	(١٥) ب	(١٦) ج	(١٧) أ	(١٨) ج
(١٩) أ	(٢٠) ج	(٢١) د	(٢٢) أ	(٢٣) أ	(٢٤) ج	(٢٥)١ ب	(٢٥)٢ ج	(٢٦) أ	(٢٧) ب
(٢٨) ب	(٢٩) ب	(٣٠) ج	(٣١) د	(٣٢) د	(٣٣) أ	(٣٤) ب	(٣٥) ج	(٣٦) ج	(٣٧) ب
(٣٨) ب	(٣٩) ج	(٤٠)١ ب	(٤٠)٢ أ	(٤١) د	(٤٢) ب	(٤٣)١ ج	(٤٣)٢ أ	(٤٣)٣ أ	(٤٤) ب
(٤٥) ج	(٤٦) ج	(٤٧) ج	(٤٨) د	(٤٩) د	(٥٠) د				

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(١) أ

الحفريات الكاملة غير المشوهة تتواجد فى الصخور الرسوبية مثال الحجر الجيرى.

(٣) د

الصخور المتبلرة التى لا تحتوى حفريات قد تكون صخور نارية أو المتحولة عن أصل نارى وكلاهما لا يحتوى حفريات نهائياً.

(٤) ب

الصخور الرسوبية تتكون على سطح الأرض بفعل عمليات التجوية والنقل والترسيب والتحجر وجميعها تتم بواسطة العوامل الخارجية فقط دون تدخل العوامل الداخلية.

(٧) ج

العملية الجيولوجية توضح عملية التضاغط و التلاحم المكونة للصخور الرسوبية.

(١١) ج

المعادن الأعلى فى حرارة التبلور هي الاعلى فى حرارة الانصهار والعكس صحيح.

(١٢) أ

يتضح من الرسم البيانى زيادة تركيز العنصر مع زيادة زمن التبلور وهذا يعنى أنه يتبلور فى المراحل الأخير من الصهير والتى تكون غنية بعناصر الصوديوم والبوتاسيوم والسيليكون.

(١٣) ج

المعادن المتبلرة فى ال٥٠٪ الأولى من الصهير تكون غنية بالحديد والماغنسيوم والكالسيوم فتكون أعلى كثافة من الجزء المتبقى فى الصهير.

(١٧) أ

المعادن التى تبلورت فى فترة زمنية كبيرة تكون سرعة تبريدها بطيئة وتتكون فى باطن الارض أى أنها صخور جوفية والمعادن الغنية بالسيليكا تكون الصخر الحامضى.

(٢٠) ج

حرارة التبلور تعتمد على التركيب الكيميائى والمعدني للصهير وليس كونه بركانى أو جوفى أو متداخل.

(٢٢) أ

الجرانيت والجابرو صخور جوفية سرعة تبريدها بطيئة بينما الرايولايت والبازلت صخور سطحية سرعة تبريدها عالية.

(٢٥)٢ ج

يتواجد البلاجيوكليز الكلسى والأمفيبول فى الصخور القاعدية عالية الكثافة ويتواجد البلاجيوكليز الصودى والأمفيبول فى الصخور الحامضية منخفضة الكثافة والتى لا تحتوى على بيروكسين.

(٢٧) ب

اللافا هو الصهير على السطح مما يعنى أنه تكون صخر سطحيا والصخور التى تتبلور عند حرارة أقل من ٨٠٠° م هى الحامضية مما يعنى أنه صخر الرايوليت.

(٢٨) ب

يجتمع الأوليفين والأمفيبول فقط فى الصخور النارية القاعدية والتى تحتوى ثلاثة صخور هم (البازلت والجابرو والدوليريت).

(٣٢) د

فى الشكل يظهر فى العينة محتوى عالى من البيروكسين والذى يتواجد بأعلى نسبة له فى الصخور القاعدية والتى تتكون من معادن البيروكسين والأوليفين والأمفيبول والبلاجيوكليز الكلسى.

(٣٩) ⓙ
من خصائص الصخر فوق القاعدي أنه فقير بالسيليكا والماجما الناتجة عنه لها نفس التركيب.

(٤١) ⓓ
العينة (A) تحتوى عدد قليل من مراكز التبلور وهذا يعنى أنها تحتوى بلورات قليلة العدد ولكنها كبيرة الحجم تظهر واضحة فى عينة الصخر النارى الجوفى فوق القاعدى أو القاعدى.

(٤٢) ⓑ
المكافئ الصخرى يتشابه مع الصخر فى التركيب الكيميائى ويختلف فى مكان التبلور.

(٤٦) ⓙ
العنصر (A) يمثل الماغنيسيوم والعنصر (E) يمثل الحديد، والعنصر (D) الكالسيوم، والثلاثة عناصر السابقة تزداد نسبتها فى الصخور التى تتبلور فى درجات حرارة مرتفعة نسبيًا، أما العنصرين (B) الصوديوم، (C) البوتاسيوم، تزداد نسبتهما فى الصخور التى تتبلور فى درجات الحرارة المنخفضة نسبيًا.

ثانيًا إجابات أسئلة المقال

(٥١)
(١) صخر نارى متوسط متداخل. (٢) نسيج بورفيرى.
(٣) من ٥٥٪ إلى ٦٦٪.

(٥٢)
(١) (X) الصخور الرسوبية ، (Y) الصخور النارية ، (O) صخور المتحولة.
(٢) (W) عملية التحجر ، (Z) التجوية ، (S) عملية الانصهار ، (E) عملية التبريد.

(٥٣)
(١) الصخر (A). (٢) الصخر (C) ، حيث يحتوى على حفريات سليمة.

(٥٤)
(الأولى قطعة من صخر الجرانيت والثانية قطعة من صخر البيومس وهو أخف وزنًا لأن به الكثير من الفقاعات الغازية).

(٥٥)
(١) فى الصخر (A) أكثر من ٦٦٪ فى الصخر (B) من ٥٥٪ إلى ٦٦٪ فى الصخر (C) أقل من ٤٥٪.
(٢) الصخر (B). (٣) الصخر (C).

(٥٦)
(١) يتعرض للتجوية أولا ثم النقل ثم الترسيب ثم التحجر .
(٢) الارتفاع على سطح الأرض ثم التجوية ثم النقل ثم الترسيب ثم التحجر .

(٥٧)
(١) (ماجما حامضية جوفية) ذات لون فاتح أو وردى وتتبلور فى درجة حرارة منخفضة أقل من ٨٠٠ وتتكون منها بلورات كبيرة الحجم قليلة العدد مكونة صخراً خشن النسيج ترى بلوراته بالعين المجردة وهو الجرانيت.
(٢) الأنديزيت.
(٣) كلاهما تعطى معدن البيروكسين والأمفيبول والبلاجيوكليز الكلسى.

(٥٨)
(١) نسبة لجبال الأنديز التى يتواجد بها الصخر.
(٢) يستخدم البازلت فى أعمال رصف الطرق.
(٣) نسيج البازلت دقيق أو زجاجي نتيجة سرعة التبريد العالية بسبب تبلوره على سطح الارض أو بالقرب منه ولونه داكن لأنه صخر قاعدي غني بالحديد والماغنسيوم والكالسيوم.
(٤) تتعرض لعملية التحول ويتكون صخر متحول.

الباب 3 إجابات الباب الثالث
الصخور



الدرس الثانى
الأشكال والأوضاع التى تتخذها الصخور النارية فى الطبيعة

أولًا إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

(١)١	(١)٢	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)	(٦)	(٧)	(٨)	(٩)
ⓑ	ⓙ	ⓑ	ⓐ	ⓓ	ⓑ	ⓙ	ⓐ	ⓐ	ⓓ
(١٠)١	**(١٠)٢**	**(١١)**	**(١٢)**	**(١٣)**	**(١٤)**	**(١٥)**	**(١٦)**	**(١٧)**	**(١٨)١**
ⓑ	ⓙ	ⓙ	ⓑ	ⓓ	ⓙ	ⓑ	ⓙ	ⓑ	ⓓ
(١٨)٢	**(١٩)**	**(٢٠)**	**(٢١)**	**(٢٢)**	**(٢٣)**	**(٢٤)**	**(٢٥)**		
ⓙ	ⓓ	ⓓ	ⓙ	ⓓ	ⓓ	ⓙ	ⓙ		

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(١)١ ⓑ القبة العادية وهى اللاكوليث تتكون من صهير لزوجته مرتفعة مثل الموجود فى المنطقتين (أ ، ج)، بينما القبة المقلوبة وهى اللوبوليث تتكون من صهير منخفض اللزوجة مثل الموجود فى المنطقتين (ب ، د).

(٣) ⓐ النسيج الصخرى بورفيرى لصخر نارى متداخل والتركيب المعدنى يعبر عن صخر متوسط التركيب عالى اللزوجة؛ يتسبب فى تكوين اللاكوليث المتداخل.

(٤) ⓓ الشكل يظهر لوبوليث تتكون من صهير قليل اللزوجة.

(٥) ⓑ العروق من أشكال الصخور تحت السطحية، بينما الحبال من أشكال الصخور السطحية؛ وبالتالى تختلفان فى النسيج.

(٦) ⓙ حيث يحتوى القطاع فى ⓙ على عدد اثنين من الجدد وعرق واحد.

(١١) ⓙ القباب النارية هى اللاكوليث واللوبوليث وتختلفان فى اللزوجة؛ نتيجة اختلاف التركيب الكيميائى والمعدنى للصهير ومنه اختلاف كثافته ولكن سرعة التبلور متشابهة فكلاهما من أشكال الصخور المتداخلة.

(١٢) ⓑ المكافئ الصخرى يتشابه فى التركيب الكيميائى ويختلف فى مكان التبلور؛ وبالتالى الصخور السوداء القاعدية يبقى مكافئها قاعدى، بينما العروق النارية يختلف نسيجها الصخرى لاختلاف مكان التبلور وبدلاً من البورفيرى يكون دقيق التبلر يمثل الصخر البركانى أو السطحى.

(١٤) ⓙ الصهير المكون للوبوليث الظاهرة فى القطاع يكون منخفض اللزوجة.

(١٥) ⓑ الطية المحدبة تتكون بفعل اللاكوليث الذى يتكون بفعل تداخل الصهير عالى اللزوجة.

(١٦) ⓙ الصهير عند (A) تكون على السطح فى شكل طفوح بركانية.

(١٧) ⓑ لأن الصهير قليل اللزوجة ينتج عن تجمعه لوبوليث يضغط على الطبقات أسفله فتتكون طية مقعرة والتي يتباعد جناحاها من أعلى.

(٢٢) ⓓ لأن الجدد أحدث من الصخور أعلاها وأسفلها.

ثانيًا إجابات أسئلة المقال

(٢٦) (١) اللوبوليث. (٢) طية مقعرة. (٣) الدوليرايت. (٤) الجدد النارية.

(٢٧) (١) الشكل (B) الجدد النارية. (٢) الشكل (C) الباثوليث.

(٢٨) (١) العينة (أ). (٢) العينة (ج). (٣) العينة (ب).

(٢٩) (١) طية محدبة. (٢) عالى اللزوجة.

(٣٠)
(١) فى القطاع A باثوليث – فى القطاع B جدد.
(٢) فى القطاع (A) الفالق أحدث ، فى الفالق (B) الجسم النارى أحدث.
(٣) (X) سطح عدم توافق متباين ، (Y) فالق معكوس ، (W) فالق عادى ، (Z) عدم توافق زاوى.

الباب 3 إجابات الباب الثالث
الصخور

الدرس الثالث
الصخور الرسوبية - الصخور المتحولة

أولًا إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

(١)	(٢)	(٣)	(٤)١	(٤)٢	(٥)	(٦)	(٧)	(٨)	(٩)
ب	أ	أ	ب	جـ	جـ	د	ب	ب	د
(١٠)	(١١)	(١٢)	(١٣)	(١٤)	(١٥)	(١٦)	(١٧)	(١٨)	(١٩)
أ	ب	ب	د	ب	أ	ب	ب	أ	جـ
(٢٠)	(٢١)	(٢٢)	(٢٣)	(٢٤)	(٢٥)	(٢٦)	(٢٧)	(٢٨)	(٢٩)
جـ	جـ	جـ	د	د	أ	ب	ب	جـ	د
(٣٠)	(٣١)	(٣٢)	(٣٣)	(٣٤)	(٣٥)	(٣٦)	(٣٧)	(٣٨)	(٣٩)
جـ	أ	جـ	د	جـ	أ	ب	ب	د	د
(٤٠)	(٤١)	(٤٢)١	(٤٢)٢	(٤٣)١	(٤٣)٢	(٤٤)١	(٤٤)٢	(٤٥)	
أ	د	ب	د	أ	د	أ	جـ	د	

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(٢) أ
يظهر فى الشكل صخر الكونجلوميرات ذو الحبيبات الكبيرة المستديرة قطرها يزيد عن ٢ ملم أى أكبر من ٢٠٠٠ ميكرون.

(٤)١ ب
تغطى الصخور الرسوبية ثلاثة أرباع مساحة السطح أى ٧٥٪ بينما تغطى الصخور النارية والمتحولة غير المسامية ٢٥٪ من السطح، وتمثل الصخور الرسوبية ٥٪ من حجم القشرة الأرضية، بينما الصخور النارية والمتحولة تمثل ٩٥٪ من الحجم.

(٥) جـ
تمثل الصخور الرملية والجيرية والطينية (مثل الطفل) حوالى ٩٠٪ من الصخور الرسوبية، بينما تمثل الأنواع الأخرى مثل الأنهيدريت، وباقى الأنواع حوالى ١٠٪ من الصخور الرسوبية.

(٩) د
المعادن المكون للصخور الطينية هى (الغرين والصلصال) وحجمًا يكون أقل من ٦٢ ميكرون؛ ولذلك فإن (٠,٠٥٥ ملليمتر = ٥٥ ميكرون) أى أقل من ٦٢ ميكرون.

(١١) ب
الصخر السيليكاتى الرسوبى كيميائى النشأة هو الصوان والذى استخدم قديمًا فى صناعة السكاكين والحراب للصيد والدفاع عن النفس.

(١٤) ب
صخور المتبخرات مثل الأنهيدريت تتكون فى بيئة شديدة الحرارة حتى تسمح بالتبخير وتكوين الأملاح.

(١٥) أ
الصخور التى تتجمع فيها المياه الجوفية والبترول والغاز الطبيعى هى صخور الخزان مثل الحجر الرملى والحجر الجيرى.

(١٦) ب
الرواسب العضوية هى الفحم والتى تتكون من دفن النباتات سريعًا فى مناطق المستنقعات.

(٢٢) جـ
العينة تتكون من معدن الكالسيت (كربونات الكالسيوم).

(٢٣) د
الصخور الفتاتية التى تتكون من حبيبات متوسط قطرها ١ مم هى الصخور الرملية وعند ملامسة الصهير تتحول إلى الكوارتزيت ذو النسيج الحبيبى.

(٢٥) أ
تترتب البلورات فى صفوف عمودية على اتجاه الضغط.

(٢٩) د
النيس متحول عن الجرانيت النارى وهو لا يحتوى على حفريات ؛ وبالتالى لا يحتوى النيس أيضًا على حفريات، بينما الحجر الجيرى والرخام المتحول عن الحجر الجيرى والكوارتزيت المتحول عن الحجر الرملى الرسوبى جميعها صخور قد تحتوى على حفريات.

(٣٥) أ
الرسوبي البيوكيميائي هو الحجر الجيرى العضوي ويحتوي على حفريات واضحة والصخر الكتلي الذى يكون له نفس تركيبه هو الرخام ويحتوى على حفريات مشوهة وتعرقات؛ نتيجة احتوائه على شوائب.

(٣٦) ب
الصخور المتحولة المتورقة عند تعرضها لضغط وحرارة يظل نسيجها متورق، بينما الصخور النارية يتغير نسيجها عند تعرضها لضغط وحرارة.

(٣٧) ب
(كلما ابتعدنا عن ملامسة الحرارة يقل التحول ويقل حجم الحبيبات)

(٤٠) أ
عند تعرض الجرانيت لتأثير الحرارة والضغط يزيد حجم بلوراته ويتحول إلى النيس.

(٤١) د
صخر الجرانيت عند تحوله يكون صخر النيس، ومن خلال التركيب المعدنى نستنتج أن الصخر (د) هو الجرانيت حيث يدخل فى تركيبه الكوارتز والأمفيبول والأورثوكليز والبلاجيوكليز والبيوتيت ولا يدخل فى تركيبه البيروكسين والأوليفين.

(٤٣)٢ د
الفالق (X، Y) حدث بعد تداخل الجسم النارى والدليل على ذلك أن الجسم النارى تعرض للكسر؛ وبالتالى فإن الفالق أحدث منه وأحدث من الصخور المتحولة بفعل التداخل النارى.

ثانيًا إجابات أسئلة المقال

(٤٦)
(١) ملامسة الصهير لصخور الحجر الرملى وتأثرها بالحرارة المرتفعة؛ فتتحول إلى الكوارتزيت ذو النسيج الحبيبي.
(٢) ارتفاع درجة الحرارة وزيادة معدل التبخر فى البحيرات المغلقة أو شبه المغلقة أو السبخات الساحلية.

(٤٧)
تغير نسيج الصخر وإعادة ترتيب البلورات عموديًا على اتجاه الضغط. نوع النسيج : المتورق.

(٤٨)
النيس متحول عن صخر نارى وهو الجرانيت، بينما الشيست الميكائى متحول عن صخر رسوبى وهو الحجر الطينى أيضًا النيس تترتب بلوراته فى صفوف متوازية متقطعة، بينما الشيست بلوراته متوازية متصلة.

(٤٩)
(١) (أ) البريشيا ، (ب) النيس. **(٢)** أكبر من (٢) مللى. **(٣)** مرتبة فى صفوف متوازية غير متصلة.

(٥٠)
وجه الشبه : كلاهما صخور رسوبية فتاتية تتكون من رواسب الزلط حجمها أكبر من ٢ ملم.
وجه الاختلاف : الحبيبات المكونة لصخر البريشيا حادة الزوايا، بينما المكونه لصخر الكونجلوميرات تكون مستديرة.

(٥١)
(١) الإردواز. **(٢)** صخر رسوبى فتاتى متورق (الطفل). **(٣)** الحجر الطينى.
(٤) صخر متحول متورق صفائحى بلوراته مرتبة فى صفوف متوازية متصلة وهو الشيست الميكائى.

(٥٢)
(١) تعرض الطفل النفطى لحرارة حوالى ٤٨٠°م أدت لصهر الكيروجين وتحوله للبترول.
(٢) جميعها مواد عضوية تتكون داخل الصخور الرسوبية وهى مصادر للطاقة.
(٣) عندما ينفد البترول من باطن الأرض.

(٥٣)
(١) سطح عدم توافق متباين وليس تحول لعدم وجود علامات تحول أى أن الصخر النارى أقدم من الطين.
(٢) رخام فقط.

قريبًا بالمكتبات

إصدارات التفوق للصف الثالث الثانوي:

- كتاب الأحيــــاء وعلوم الأرض - المراجعة النهائية
- كتاب الفيــزياء - المراجعة النهائية
- كتاب الكيميــاء - المراجعة النهائية

تطبيق

التفوق

- لمعرفة كيفية تحميل التطبيق والتسجيل انظر صفحة ٣ ، ٤
- الاشتراك مجانًا عن طريق الكود الموجود على ظهر الغلاف.
- فيديوهات شرح وحل أسئلة الكتاب وامتحانات ومتابعة دورية.



لطلب الكتاب

اتصل على الخط الساخن

17057

01032646496

تابعونا على

منصات التواصل



فيسبوك


يوتيوب


تلجرام